

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 197 00 396 A 1

⑤ Int. Cl. 8:  
G 03 G 15/00

② Aktenz ichen: 197 00 396.6  
③ Anmeldetag: 8. 1. 97  
④ Offenlegungstag: 10. 7. 97

DE 197 00 396 A 1

③ Unionspriorität:

08.01.96 JP 8-000828 10.01.96 JP 8-002031

⑦ Anmelder:

Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP; Hitachi Koki Co., Ltd.,  
Tokio/Tokyo, JP

⑦ Vertreter:

Beetz und Kollegen, 80538 München

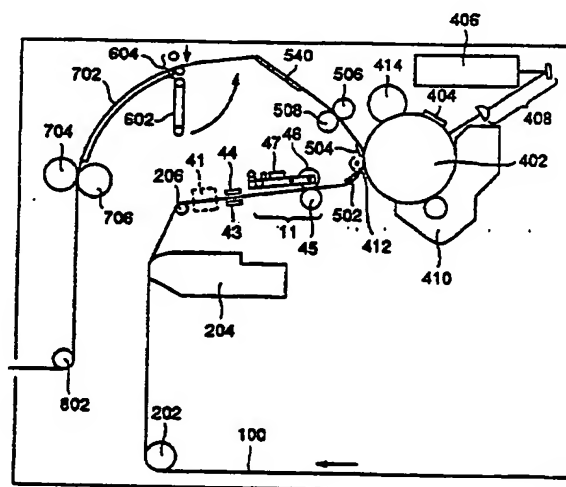
⑦ Erfinder:

Ohtsuka, Hldefumi, Ibaraki, JP; Obata, Shigeru,  
Ishioka, JP; Matsuno, Junichi, Tsuchiura, JP; Tsuji,  
Yasuyuki, Hitachinaka, JP; Yokokawa, Shuho, Mito,  
JP; Nakajima, Isao, Hitachinaka, JP; Akai,  
Muneyoshi, Hitachinaka, JP; Hirose, Yoji, Mito, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Bilderzeugungsvorrichtung

⑤ Eine Bilderzeugungsvorrichtung hat eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (508-538, 27-32) zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums (100), einen Bildaufzeichnungsabschnitt (408-410) zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds und einen Übertragungsabschnitt (412, 502, 504) zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium (100), wobei die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist, die bezüglich der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung unterhalb des Übertragungsabschnitts vorgesehen ist, zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, und daß ein Liniensensor (43, 44) vorgesehen ist zur Erfassung einer Position, in der sich eine Referenzkante des Aufzeichnungsmediums befindet, eine Steuervorrichtung für eine Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition zum Ausgeben eines Steuerungssignals in Verbindung mit dem Liniensensor (43, 44), und eine Korrektureinrichtung (37-58) für die Aufzeichnungsmediumsposition, die bezüglich der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung oberhalb des Bildaufzeichnungsabschnitts angeordnet ist, zum Korrigieren einer Position der Bildaufzeichnungsmediumskante auf den Empfang eines Signals von der Steuervorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition hin.



DE 197 00 396 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bilderzeugungs-  
vorrichtung zum elektrophotographischen Aufzeichnen  
eines Bildes auf einem kontinuierlichen Aufzeichnungs-  
medium, etwa Papier, Plastikfolie oder ähnliches, und  
insbesondere bezieht sie sich auf eine Bilderzeugungs-  
vorrichtung, die mit einer Einrichtung zum zuverlässigen  
Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungs-  
mediums versehen ist, um das Ausgleichen von Schräg-  
lagen des zu fördernden Aufzeichnungsmediums zu er-  
möglichen.

Bei dem bisher allgemein benützten Fördersystem für  
kontinuierliches Papier der Papierförderung mit Perfo-  
ration wird Papier gefördert, indem Perforationen an  
beiden Kanten des Papiers mit entsprechenden Zapfen  
zusammenwirken. Hierbei wurden jedoch Deformatio-  
nen und Beschädigungen der Perforation festgestellt.  
Bisher wurde jedoch dem Anziehen des Papiers im  
Übertragungsabschnitt einer elektrophotographischen  
Bilderzeugungsanordnung keine Aufmerksamkeit ge-  
schenkt.

Für kontinuierliches Papier ist die Papierförderung  
mit Perforation insofern vorteilhaft, als das Zuführen bis  
zu einem bestimmten Ausmaß zuverlässig ist und  
Schräglagen sich nicht akkumulieren, es trat jedoch das  
Problem auf, daß die Notwendigkeit des Bildens von  
Perforationen an beiden Papierkanten die Freiheit der  
Papierwahl einschränkt und zu Kostenerhöhungen  
führt.

Bisher wurden verschiedene Typen von Bilderzeu-  
gungsvorrichtungen praktisch genutzt, in denen ein  
kontinuierliches Bildaufzeichnungsmedium aufgrund  
von Reibförderung mit Rollen zu einem Bildaufzeich-  
nungsabschnitt, wo die Bildaufzeichnung vorgenommen  
wird, gefördert wird. Aus Sicht der Förderung des konti-  
nuierlichen Aufzeichnungsmediums mit Rollen ist es ein  
Problem, die durch die Schräglage des Aufzeichnungs-  
mediums verursachte Verschiebung in Richtung der  
Breite zu erfassen und zu korrigieren. Hierzu wurden  
verschiedene Technologien beschrieben. Eine Fundstel-  
le ("Precision Machinery", Band 47, No. 4: Seiten 32-37,  
Nishimura; "Scew Correction in Roller Paper Feed Me-  
chanism") offenbart beispielsweise eine Bilderzeugungs-  
vorrichtung, bei der ein kontinuierliches Papier auf-  
grund von Reibförderung mit Rollen zu einem Bildauf-  
zeichnungsabschnitt, in dem Bildaufzeichnung vorge-  
nommen wird, gefördert wird, sowie ein Schräglagen-  
ausgleichsverfahren, bei dem eine Regelung so ausge-  
führt wird, daß die Verschiebung des Papiers in Breiten-  
richtung durch einen Sensor erfaßt wird, der an der  
Kante des Papiers vorgesehen ist, und an eine Schrägla-  
genausgleichseinrichtung weitergeleitet wird. Die unge-  
prüfte japanische Patentveröffentlichung No. 4-256654  
offenbart ein Verfahren, bei dem Rollenpapier als konti-  
nuierliches Papier verwendet wird und eine Schräglage  
des Rollenpapiers erfaßt und korrigiert wird.

Die obigen Fundstellen beziehen sich nicht auf Reib-  
förderung eines Aufzeichnungsmediums im Fall, daß ein  
Übertragungsabschnitt vom Typ ist, daß ein Tonerbild  
mit einer sogenannten elektrophotographischen Bild-  
aufzeichnungstechnik übertragen wird. In einer elektro-  
photographischen Bilderzeugungsanordnung wird ein  
elektrostatisches latentes Bild auf einem photoempfind-  
lichen Bauteil mit geladenem Toner entwickelt, und  
elektrische Ladung einer Polarität entgegengesetzt  
zu derjenigen des geladenen Toners wird von einer Ober-  
fläche des Aufzeichnungsmediums angelegt, die derjeni-

gen entgegengesetzt liegt, die dem Tonerbild im Über-  
tragungsabschnitt gegenüberliegt, so daß das Tonerbild  
aufgrund von Coulombkräften auf das Aufzeichnungs-  
medium übertragen wird. Da zu diesem Zeitpunkt das  
Aufzeichnungsmedium selbst ebenfalls geladen ist, wird  
es durch die Coulombkraft von der Oberfläche des photo-  
empfindlichen Bauteils auf der kein Tonerbild ausge-  
bildet wurde, also die Oberfläche des photoempfindli-  
chen Bauteils, die auf die gleiche Polarität wie der Toner  
geladen wird, angezogen. Wenn die Druckrate hoch ist  
und sich damit viel Bildtoner auf dem photoempfindli-  
chen Bauteil befindet, ist die Anziehung gering, da die  
anziehende Fläche zwischen Aufzeichnungsmedium  
und photoempfindlichen Bauteil klein ist. Wenn die  
Druckrate jedoch gering ist, wird die anziehende Fläche  
zwischen Aufzeichnungsmedium und photoempfindli-  
chem Bauteil groß, so daß die Anziehungskraft, die vom  
photoempfindlichen Bauteil auf das Aufzeichnungsme-  
dium ausgeübt wird, groß ist. Diese Anziehung wirkt als  
fast auf die Reibförderung des Aufzeichnungsmediums,  
sie führt zu Rutsch im Reibförderabschnitt, so daß auf  
die normale Reibförderung ein nachteiliger Einfluß aus-  
geübt wird.

Die obige Fundstelle "Scew Correction in Roller Pa-  
per Feed Mechanism" bezieht sich auf den Papier-  
schräglagenausgleich, der ausgeführt wird, indem eine  
Kante eines gleichförmigen kontinuierlichen Papiers er-  
faßt wird, das weder Perforationen noch perforierte Li-  
nien in Breitenrichtung aufweist. Das derzeit verwen-  
dete Bildaufzeichnungspapier ist jedoch sehr oft mit Per-  
forationen zum Zwecke der Papierförderung sowie mit  
perforierten Linien zum Zwecke des Teilens des konti-  
nuierlichen Papiers in Blätter versehen. Die Bilderzeu-  
gungsvorrichtung sollte somit umschaltbar sowohl für  
Papier mit Perforation als auch für Papier ohne Perfora-  
tion zur Verfügung stehen. Wenn Papier mit Perforation  
vorliegt, werden Signale an zwei Punkten erzeugt, näm-  
lich an der tatsächlichen Kante des Papiers und an der  
Kante der Perforation, so daß es notwendig ist sicherzu-  
stellen, daß das Signal der tatsächlichen Kante des Pa-  
piers entspricht, damit es als Information für den Papier-  
schräglagenausgleich verwendet werden kann. Außer-  
dem passiert es häufig, daß Papier mit perforierten Li-  
nien in der Nähe der Papierkantenerfassungseinrich-  
tung sich anhebt, so daß im Papierkantenerfassungswert  
Fehler auftreten können. Bei dem in der japanischen  
ungeprüften Patentveröffentlichung No. 4-256654 be-  
schriebenen Verfahren wird auf die Erfassung einer  
Schräglage hin eine Schräglagenausgleichseinrichtung  
betrieben, um die Schräglage auszugleichen, wobei al-  
lerdings das Papier nicht verwendet werden kann, solan-  
ge die Schräglagenausgleichseinrichtung betrieben  
wird. Zum Vermeiden dieser Verschwendung ist es des-  
halb notwendig, das Papier zurückzuwickeln.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bild-  
erzeugungsvorrichtung zum elektrophotographischen  
Bilden eines Bildes auf einem kontinuierlichen Aufzeich-  
nungsmedium anzugeben, bei der das Aufzeichnungs-  
medium genau und zuverlässig gefördert wird, so daß im  
aufgezeichneten Bild keine fehlerhaften Bereiche auf-  
treten. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine  
elektrophotographische Bilderzeugungsanordnung an-  
zugeben, die eine Einrichtung zum zuverlässigen Reib-  
fördern eines Aufzeichnungsmediums, etwa Papier oh-  
ne Perforation oder Plastikfolie oder ähnliches, auf-  
weist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bild-  
erzeugungsvorrichtung anzugeben, in der die Position

einer Papierkante unabhängig davon, ob eine Perforation vorhanden ist oder nicht, genau erfaßt wird, und ein Schräglagenausgleich kontinuierlich durch Regelung vorgenommen wird, bevor der Bildaufzeichnungsabschnitt erreicht wird, wobei das Abheben des Papiers verhindert wird, selbst wenn es mit perforierten Linien versehen ist, so daß im Papier keine Bereiche auftreten, in denen nicht aufgezeichnet werden kann.

Diese Aufgaben werden gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Abhängige Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gerichtet.

Um die obigen Aufgaben zu lösen, wird erfindungsgemäß eine Bilderzeugungsvorrichtung vorgesehen, die eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums aufweist, einen Bildaufzeichnungsabschnitt zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds und einen Übertragungsabschnitt zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, wobei die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist, die bezüglich der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung unterhalb (stromabwärts) des Übertragungsabschnitts vorgesehen ist, um das Aufzeichnungsmedium aufzunehmen und es zu fördern, wobei die Vorrichtung außerdem einen Liniensensor zum Erfassen der Position, wo sich eine Referenzkante des Aufzeichnungsmediums befindet, aufweist, eine Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums zum Ausgeben von Steuerungssignalen, die mit dem Liniensensor verknüpft sind, sowie eine Korrektureinrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums, die bezüglich der Förderrichtung des Aufzeichnungsmediums oberhalb (stromaufwärts) des Bildaufzeichnungsabschnitts angebracht ist, zum Korrigieren einer Position der Bildaufzeichnungsmediumskante auf den Empfang eines Signals der Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums hin.

Gemäß einem Aspekt wird erfindungsgemäß eine Bilderzeugungsvorrichtung angegeben, die eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums aufweist, einen Bildaufzeichnungsabschnitt zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds, sowie einen Übertragungsabschnitt zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, wobei die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist, die das Aufzeichnungsmedium aufnimmt und es fördert und die stromabwärts vom Übertragungsabschnitt vorgesehen ist, und zwei Rollen, die an beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums angeordnet sind, die außerhalb eines Bildübertragungsbereichs sind, sowie eine Rolle, die auf der Rückseite einer Oberfläche des Aufzeichnungsmediums, auf das ein Bild zu übertragen ist, angebracht ist.

Unter einem anderen Aspekt wird erfindungsgemäß eine Bilderzeugungsvorrichtung angegeben, die eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums aufweist, einen Bildaufzeichnungsabschnitt zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds, sowie einen Übertragungsabschnitt zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, wobei die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, die unterhalb des Übertragungsab-

schnitts angebracht ist und die zwei Rollen aufweist, die an beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums angeordnet sind, die sich außerhalb eines Bildübertragungsbereichs befinden, sowie eine Rolle, die auf der Rückseite einer Fläche des Aufzeichnungsmediums, auf die ein Bild zu übertragen ist, angeordnet sind, wobei die zwei angetriebenen Rollen jeweils eine Preßeinrichtung aufweisen, durch die die angetriebene Rolle gegen die Antriebsrolle gepreßt wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird erfindungsgemäß eine Bilderzeugungsvorrichtung angegeben, die einen Bildaufzeichnungsabschnitt aufweist, der ein photoempfindliches Bauteil aufweist, auf dem elektrophotographisch ein Tonerbild ausgebildet wird, ein Ladebauteil zum gleichförmigen Laden des photoempfindlichen Bauteils, ein optisches Bauteil zum Bilden eines elektrostatischen latenten Bilds auf dem photoempfindlichen Bauteil, und ein Entwicklungsbauteil zum Entwickeln des latenten Bilds mit Toner, eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums, und einen Übertragungsabschnitt zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, wobei die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist, zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, die unterhalb des Übertragungsabschnitts vorgesehen ist und die zwei Rollen aufweist, die an beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums angebracht sind, die außerhalb einer Bildübertragungsfläche sind, und eine Rolle, die auf der Rückseite einer Oberfläche des Aufzeichnungsmediums, auf das ein Bild zu übertragen ist, angebracht ist, wobei die zwei angetriebenen Rollen jeweils eine Preßeinrichtung haben, durch die die angetriebene Rolle gegen die Antriebsrolle gepreßt wird, wobei jede Preßeinrichtung eine Preßkraft hat, die nicht niedriger ist als  $\mu d \cdot F_q / (\mu r \cdot \cos \theta)$ , wobei  $F_q$  die Anziehung zwischen Aufzeichnungsmedium und photoempfindlichem Bauteil ist und wobei angenommen wird, daß  $\theta$  der Winkel zwischen einer tangentialen Richtung des photoempfindlichen Bauteils und der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung im Übertragungsabschnitt ist,  $\mu d$  der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium und dem photoempfindlichen Bauteil und  $\mu r$  der Reibkoeffizient zwischen Aufzeichnungsmedium und Antriebsrolle.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird erfindungsgemäß eine Bilderzeugungsvorrichtung angegeben, die einen Liniensensor zum Erfassen einer Position aufweist, an der sich eine Referenzkante eines Aufzeichnungsmediums befindet, eine Verarbeitungseinrichtung für die Liniensensorausgabe, die die Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante zusammen mit dem Liniensensor beurteilt, um ein Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenpositionssignal auszusenden, eine Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums, die aus der Ausgabe der Verarbeitungseinrichtung für die Liniensensorausgabe einen Korrekturwert für die Position des Aufzeichnungsmediums ermittelt, um ein Steuerungssignal auszugeben, sowie eine Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition, die oberhalb eines Bildaufzeichnungsabschnitts vorgesehen ist, um Korrigieren der Position der Bildaufzeichnungsmediumskante auf den Empfang des Signals der Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums hin.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird erfindungsgemäß eine Bilderzeugungsvorrichtung angegeben, die ei-

nen Liniensensor aufweist, der oberhalb eines Bildaufzeichnungsabschnitts angeordnet ist, zum Erfassen der Position, in der sich eine Referenzkante eines Aufzeichnungsmediums befindet, eine Maskiereinrichtung, die hinsichtlich ihrer Position einstellbar ist, zum Abdecken eines Bereichs eines Erfassungsfensters des Liniensensors, eine Steuerungsvorrichtung für die Korrektur einrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums, die aus einer Ausgabe des Liniensensors einen Korrekturwert für die Position des Aufzeichnungsmediums ermittelt, um ein Steuerungssignal aus zugeben, und eine Korrektur einrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums, die sich oberhalb des Bildaufzeichnungsabschnitts befindet, zum Korrigieren einer Position der Kante des Bildaufzeichnungsmediums auf den Empfang des Signals der Steuerungsvorrichtung für die Korrektur einrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums hin.

Nachfolgend werden bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen einzelne Ausführungsformen der Erfindung genauer erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Querschnitt durch den Aufbau eines Laserdruckers als eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 2 einen Querschnitt, der ein Beispiel des Aufbaus des Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitts in der Bilderzeugungsvorrichtung aus Fig. 1 zeigt;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht, die den Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitt in der Bilderzeugungsvorrichtung aus Fig. 2 zeigt;

Fig. 4 einen Querschnitt, der einen Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitt in einer Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

Fig. 5 die vergrößerte Ansicht eines Zuführrollenabschnitts des Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitts aus Fig. 4;

Fig. 6 die Darstellung eines Beispiels eines Modells, anhand dessen erfindungsgemäß die Anziehung zwischen einem Tonerbild-Formbauteil oder einem photoempfindlichen Bauteil und einem Aufzeichnungsmedium im Übertragungsabschnitt berechnet wird;

Fig. 7 einen Graph, der die Ergebnisse der Berechnung der Anziehung zeigt, die entsprechend dem Modell aus Fig. 6 vorgenommen wurde;

Fig. 8 einen Querschnitt eines Aufzeichnungsmedium-Fördermechanismus gemäß einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 9 die perspektivische Ansicht des Aufzeichnungsmedium-Fördermechanismus gemäß der dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des Aufbaus eines Liniensensors und einer Aufzeichnungsmediumsführung;

Fig. 11A bis 11C teilweise Draufsichten, die jeweils die Beziehung zwischen dem Liniensensorbereich und dem Aufzeichnungsmedium in der dritten Ausführungsform zeigen;

Fig. 12A bis 12E zeigen Diagramme, die Wellenformen von Signalen zeigen, die vom Liniensensor in den jeweiligen Zuständen der Fig. 11A bis 11C erfaßt und ausgegeben wurden;

Fig. 13 ein Schalt diagramm, das ein Beispiel der Struktur einer Liniensensor-Ausgabeschaltung gemäß der dritten Ausführungsform zeigt; und

Fig. 14A bis 14C teilweise Draufsichten, die jeweils die Beziehung zwischen einem Liniensensorbereich und dem Aufzeichnungsmedium in einer vierten erfindungs-

gemäßen Ausführungsform zeigen.

Eine erfindungsgemäße Bilderzeugungsvorrichtung wird nun anhand des Beispiels eines Laserdruckers in dieser Beschreibung beschrieben, wobei die Erfindung jedoch nicht auf Laserdrucker beschränkt ist. Sie ist auf jede Bilderzeugungsvorrichtung anwendbar, bei der ein latentes elektrostatisches Bild mit Toner entwickelt wird, um ein Tonerbild zu bilden, das wiederum auf ein Aufzeichnungsmedium übertragen wird.

Bezugnehmend auf die Fig. 1 bis 3 wird nun eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform beschrieben. Fig. 1 ist ein Querschnitt, der den Aufbau eines Laserdruckers als eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt, Fig. 2 ist ein Querschnitt, der ein Beispiel des Aufbaus eines Aufzeichnungsmediumzuführ- oder -förderabschnitts in der Bilderzeugungsvorrichtung aus Fig. 1 zeigt und Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die den Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitt in der Bilderzeugungsvorrichtung aus Fig. 2 zeigt.

Fig. 1 ist ein Querschnitt einer Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Zur Aufzeichnung eines Tonerbilds auf einem Aufzeichnungsmedium 100, das kontinuierlich zugeführt wird, wird auf einer photoempfindlichen Trommel 402 zuerst ein elektrostatisches latentes Bild gebildet. Die photoempfindliche Trommel 402 ist durch Überziehen einer Oberfläche einer metallischen Trommel mit einer photoempfindlichen Schicht gebildet und ist drehbar gelagert. Wenn sich die photoempfindliche Trommel 402 dreht, wird ihre Oberfläche durch einen Lader 404, der in der Nähe der äußeren Oberfläche der photoempfindlichen Trommel 402 angebracht ist, gleichförmig geladen und dann mit einem Laserstrahl bestrahlt, der nach Maßgabe von Bildsignalen von einem Lasermittlerbereich 406 über ein optische Bauteil 408, das einen Spiegel und eine Linse aufweist, an- und ausgeschaltet wird. Auf diese Weise wird ein elektrostatisches latentes Bild auf der Oberfläche der Trommel gebildet. Dieses elektrostatische latente Bild wird mit Toner sichtbar gemacht, der durch eine Entwicklungseinheit 410 zugeführt wird, die in der Nähe der äußeren Oberfläche der photoempfindlichen Trommel 402 angebracht ist, und ein Tonerbild wird auf das Aufzeichnungsmedium 100 mit einem Übertragungs- oder -corotron 412 übertragen. Der nach dem Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium 100 noch auf der Oberfläche der photoempfindlichen Trommel 402 verbleibende Toner wird von einem Trommelreiner 414 entfernt, der in der Nähe der äußeren Oberfläche der photoempfindlichen Trommel 402 angebracht ist. Die Oberfläche der Trommel, von der der Toner so entfernt wurde, gelangt zum Lader 404 und durchläuft wiederholt gleichförmiges Laden, Bilden des elektrostatischen latenten Bilds, Sichtbarmachen des Bilds mit Toner, Übertragung und Tonerentfernung, wenn sich die photoempfindliche Trommel 402 dreht.

Ein Aufzeichnungsmediumzuführ- oder -förderabschnitt zum Zuführen oder Fördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums 100 weist eine Hilfsrolle 202 auf zum Umlenken und Führen des Aufzeichnungsmediums 100, das von einer (nicht dargestellten) Aufzeichnungsmedium-Zuführeinrichtung zugeführt wird, eine Entladeführung 204, die an einem ihrer Endbereiche eine Entladebürste aufweist, mit der das Aufzeichnungsmedium 100 in Kontakt gebracht wird, eine weitere Hilfsrolle 206, eine Führung 41 zum Einstellen der

Position einer Kante in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums 100, wenn das Aufzeichnungsmedium 100 zuerst in den Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitt geladen wird, eine Erfassungseinrichtung, die einen Liniensensor 43, etwa einen CCD-Bildsensor, und eine Lichtquelle (LED-Lichtquelle) 44 hierfür aufweist und die eine Verschiebung des Aufzeichnungsmediums 100 in Breitenrichtung erfaßt, eine Aufzeichnungsmediumsposition-Korrekturereinrichtung 11 zum Korrigieren einer Verschiebung des Aufzeichnungsmediums 100 in Breitenrichtung, eine Aufzeichnungsmediumsführung 502, eine weitere Aufzeichnungsmediumsführung 504, die unterhalb (stromabwärts) des Übertragungsstroms 412 im oben beschriebenen Übertragungsabschnitt angebracht ist, Transportrollen mit angetriebenen Rollen 506, die an beiden Enden des Aufzeichnungsmediums 100 vorgesehen sind und außerhalb eines Bildübertragungsbereichs sind, so daß das Kontaktieren mit dem übertragenen Bild auf dem Aufzeichnungsmedium 100 verhindert wird, und eine Antriebsrolle 508, die sich über die gesamte Breite des Aufzeichnungsmediums 100 erstreckt, einen Spanner 540, um dem Aufzeichnungsmedium 100 eine konstante Spannung zu verleihen, ein Aufzeichnungsmedium-Transportband 602, das in Pfeilrichtung bewegt wird, um das vordere Ende des Aufzeichnungsmediums 100 dann, wenn das Aufzeichnungsmedium 100 zuerst eingeführt wird, stromabwärts zu transportieren, zwei Hilfstransportrollen 604 und eine weitere Hilfsrolle 802, die unterhalb eines Fixierabschnitts zum Führen des Aufzeichnungsmediums 100 aus der Vorrichtung heraus angebracht ist.

Der Fixierabschnitt weist eine beheizte Fläche 702 auf sowie eine Heizrolle 704 und eine Abstützrolle 706, so daß der Toner des übertragenen Bilds auf dem Aufzeichnungsmedium 100 erwärmt wird und zur Fixierung bei einer vorbestimmten Temperatur gepreßt wird.

Fig. 6 ist die Darstellung eines Beispiels eines Modells, anhand dessen erfindungsgemäß die Anziehung zwischen dem Tonerbild-Bildbauteil bzw. dem photoempfindlichen Bauteil und dem Aufzeichnungsmedium im Übertragungsabschnitt berechnet wird. Im in Fig. 6 gezeigten Berechnungsmodell wird angenommen, daß das Aufzeichnungsmedium ein Dielektrikum ist mit einer Dielektrizitätskonstante von 2,9, das Übertragungsbauteil auf der Rückseite des Aufzeichnungsmediums ist eine gleichförmige Elektrode, und die Oberfläche des photoempfindlichen Bauteils ist gleichförmig geladen. Anhand dieses Modells zur Berechnung wird die Beziehung zwischen einem Spalt zwischen dem Aufzeichnungsmedium und einem photoempfindlichen Bauteil und einer Kraft oder einer Anziehung, die vom photoempfindlichen Bauteil auf das Aufzeichnungsmedium ausgeübt wird, berechnet.

Fig. 7 ist ein Graph, der die Ergebnisse der Berechnung der Anziehung, wie sie entsprechend dem Modell aus Fig. 6 vorgenommen wurde, zeigt. In Fig. 7 findet sich die Abmessung des Spalts zwischen einem Aufzeichnungsmedium und einem photoempfindlichen Bauteil auf der Abszisse, während sich die Anziehung pro Einheitsfläche an der Ordinate befindet, wobei die Potentialdifferenz zwischen einer Oberfläche des photoempfindlichen Bauteils und einem Übertragungsbauteil als Parameter genommen wurde. Im Übertragungsabschnitt werden das Aufzeichnungsmedium und das photoempfindliche Bauteil über den Toner miteinander in Kontakt gebracht, so daß der Spalt nicht mehr als maximal 0,05 mm beträgt. Die vorab gesetzte Potentialdifferenz zwischen der Oberfläche des photoempfindli-

chen Bauteils und dem Übertragungsbauteil hängt von Entwicklungsbedingungen und der Aufzeichnungsgeschwindigkeit der Bilderzeugungsvorrichtung ab und liegt üblicherweise zwischen 2 kV und 7 kV. Dementsprechend liegt die Anziehung  $f_q$  im Übertragungsabschnitt zwischen 0,0016 und 0,12 N/mm<sup>2</sup>. Die tatsächliche Anziehung  $F_q$  ist das Produkt dieses Werts mit der Übertragungsfläche  $S$ . Die Kraft, durch die das Aufzeichnungsmedium in eine Richtung tangential zum photoempfindlichen Bauteil gefördert wird, wird durch  $F \times \cos \theta$  ausgedrückt, wobei angenommen wird, daß  $F$  die Spannung in Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung ist und  $\theta$  der Winkel zwischen der tangentialen Richtung des photoempfindlichen Bauteils und der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung im Übertragungsabschnitt. Die benötigte Spannung  $F$  ergibt sich damit wie folgt:

$$F > \mu_d \cdot F_q / \cos \theta$$

$$F > \mu_d \cdot f_q \cdot S / \cos \theta$$

wobei  $\mu_d$  der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium und dem photoempfindlichen Bauteil ist. Die Preßkraft  $P$  der angetriebenen Rollen ergibt sich damit wegen  $F = \mu_r \cdot P$  wie folgt:

$$P > \mu_d \cdot F_q / (\mu_r \cdot \cos \theta)$$

wobei  $\mu_r$  der Reibkoeffizient zwischen Antriebsrolle der Fördereinrichtung und dem Aufzeichnungsmedium ist.

Wenn beispielsweise der Spalt zwischen Oberfläche des photoempfindlichen Bauteils und dem Übertragungsbauteil 0,05 mm beträgt, ist die vorab gesetzte Potentialdifferenz 6 kV, die Breite und die Länge des Übertragungsbauteils sind 13,5 mm in Breitenrichtung und 431,88 mm (17 Inch) in Längsrichtung, und der Transitwinkel  $\theta$  des Aufzeichnungsmediums ist 45°, so daß sich für  $\mu_d = 1$  ein Wert von  $F > 120$  N ergibt. Wenn der Reibkoeffizient zwischen der angetriebenen Rolle der Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung unterhalb des Übertragungsabschnitts und dem Aufzeichnungsmedium so gesetzt wird, daß  $\mu_r = 1$  gilt, kann auch angesichts der Anziehung zwischen dem Tonerbild-Bildbauteil und dem Aufzeichnungsmedium im Übertragungsabschnitt Reibförderung zuverlässig vorgenommen werden, solange die vorab gesetzte Druckkraft zwischen den zwei angetriebenen Rollen nicht geringer als 120 N ist.

Bezugnehmend auf die Fig. 1 bis 3 werden nun Einzelheiten des Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitts der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform beschrieben.

Der Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitt dieser Ausführungsform verwendet ein System zur Reibförderung des Aufzeichnungsmediums 100, wobei die Kante des Aufzeichnungsmediums 100 als Referenz verwendet wird. Am Ende der Fläche, durch die das Aufzeichnungsmedium 100 geleitet wird, ist an einem (nicht dargestellten) Gehäuse eine Erfassungseinrichtung mit einem Liniensensor 43 und einer LED-Lichtquelle 44 sowie einer Führung 41 angebracht. Der Liniensensor 43 ist so angebracht, daß in etwa die Mitte seines empfindlichen Bereichs auf eine Position  $a$  der Führung 41 zum Einstellen der Position der Kante des Aufzeichnungsmediums 100 in Breitenrichtung ausgerichtet ist. Ein Elektromagnet, der sich linear in entgegengesetzte Richtungen bewegt, ist unten an der Führung 41 vorge-



sehen. Das Ansteuern des Elektromagnets führt dazu, daß sich die Führung 41 zwischen den in Fig. 3 gezeigten Positionen a, b bewegt. Wünschenswert ist es, daß sich die Führung 41 beim Druck in die Position b zurückzieht.

Eine Ausgabe des Liniensensors 43, der die Position der Kante des Aufzeichnungsmediums 100 erfaßt, wird in eine (nicht gezeigte) Positionskorrekturwert-Berechnungseinrichtung eingegeben. Die Positionskorrekturwert-Berechnungseinrichtung berechnet einen Positionskorrekturwert, der in eine (nicht gezeigte) Positionskorrektur-Steuerungseinrichtung eingegeben wird. Die Positionskorrektur-Steuerungseinrichtung gibt ein Steuerungssignal an einen Steuerungsmotor 47 der Positionskorrekturereinrichtung 11 aus, um einen Unterschied zwischen den Andruckkräften zu erzeugen, die auf die entgegengesetzten Enden einer Korrekturrolle 46 ausgeübt werden, die so angeordnet ist, daß sie sich über die Breite des Aufzeichnungsmediums 100 erstreckt.

Die Korrekturrolle 46 wirkt mit einer Antriebsrolle 45 zum Fördern des Aufzeichnungsmediums 100 zusammen, das in seiner Position korrigiert wurde und dem Übertragungsabschnitt zugeführt wird.

Im Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitt ist es notwendig, die Reibförderung mit den Rollen vorzunehmen, so daß das Aufzeichnungsmedium 100 unabhängig davon transportiert werden kann, ob es eine möglicherweise an der Kante des Aufzeichnungsmediums 100 angebrachte Perforation aufweist oder nicht. Die Fig. 2 und 3 zeigen, daß eine Antriebsrolle 508 vorgesehen ist zum Transportieren des Aufzeichnungsmediums 100, indem sie sich über die gesamte Breite des Aufzeichnungsmediums rotierend in Kontakt mit derjenigen Oberfläche des Aufzeichnungsmediums befindet, die derjenigen gegenüberliegt, auf der sich das übertragene Bild befindet, und daß angetriebene Rollen 506 vorgesehen sind zum Unterstützen des Antreibens des Aufzeichnungsmediums, indem es zwischen sie und die Antriebsrolle 508 gelangt, wobei lediglich die einander gegenüberliegenden Kanten des Aufzeichnungsmediums so erfaßt werden, daß diese in Kontakt mit der Oberfläche gebracht werden, auf der sich das übertragene Bild befindet, jedoch nicht in Kontakt mit dem übertragenen Bild selbst. Die angetriebenen Rollen 506 werden durch einen Halter 516 drehbar gehalten. Der Halter 516 ist über einen Zapfen 510 an einem Träger 512 für die angetriebene Rolle angelenkt, der auf dem Schaft 514 einer Antriebsrolle angebracht ist, der durch (nicht dargestellte) Seitenplatten gehalten wird, so daß er daran linear beweglich ist. Die angetriebene Rolle 506 kann dadurch zur Einstellung ihrer Position in Breitenrichtung entsprechend der Breite des Aufzeichnungsmediums 100 bewegt werden. Der auf der gleichen Seite wie die Referenzkante des Aufzeichnungsmediums gelegene Träger 512 für die angetriebene Rolle kann jedoch in seiner Position auch auf dem Antriebsrollenhalteschaft 514 festgelegt sein. Der Träger 512 für die angetriebene Rolle und der Halter 516 sind jeweils mit einem Vorsprung am entfernt von der angetriebenen Rolle 506 gelegenen Ende ausgebildet, und die beiden Vorsprünge werden durch eine Zugfeder 518 zusammengehalten. Dies drückt die angetriebene Rolle 506 um den Zapfen 510 herum, durch den der Halter 516 am Träger 512 für die angetriebene Rolle angelenkt ist, gegen die Antriebsrolle 508. Demnach wird, wenn die Antriebsrolle 508 angetrieben wird, die angetriebene Rolle 506 mit dem Aufzeichnungsmedium 100 in Bewegung gesetzt,

so daß sich die angetriebene Rolle dreht. Fig. 2 zeigt, daß der bewegliche Teil 522 eines Positionssensors für die angetriebene Rolle an einem Ende eines Haltebauteils 526 für den beweglichen Teil eines Positionssensors 520 für die angetriebene Rolle an einem Ende gehalten wird, wobei das Haltebauteil 526 an einer Endoberfläche des linear beweglichen Trägers 512 für die angetriebene Rolle am Halteschaft 514 für die angetriebene Rolle befestigt ist und der feststehende Bereich 524 eines Positionssensors für die angetriebene Rolle ist gegenüber dem beweglichen Bereich 522 angeordnet. Der bewegliche Bereich 522 des Positionssensors für die angetriebene Rolle ist so aufgebaut, daß am Ende eines Magnethalters ein Magnet befestigt ist, während der feststehende Bereich 524 des Positionssensors für die angetriebene Rolle so aufgebaut ist, daß eine große Anzahl von Magneterfassungselementen, die jeweils zur Erfassung der magnetischen Kraft des Magnets, der am beweglichen Bereich 522 des Positionssensors für die angetriebene Rolle befestigt ist, in der Lage ist, an der Oberfläche eines Substrats angebracht ist, das rechtwinklig zum Aufzeichnungsmedium 100 und parallel zum Halteschaft 514 für die angetriebene Rolle angebracht ist. Beim Einstellen der Position der angetriebenen Rollen 506 entsprechend dem verwendeten Aufzeichnungsmedium erfaßt der Positionssensor 520 für die angetriebene Rolle die Breite des eingelegten Aufzeichnungsmediums 100 und überträgt Information an eine Druckersteuerungsschaltung zur Steuerung des Bildaufzeichnungsmechanismus sowie einer Steuerungsvorrichtung für die Korrekturereinrichtung der Papierposition. Die Antriebsrolle 508 ist an (nicht dargestellten) Seitenplatten drehbar angebracht und wird durch einen (nicht gezeigten) Motor angetrieben, genauso wie die stromaufwärts liegende Antriebsrolle 45.

Die Andruckkraft, mit der die angetriebene Rolle 506 gegen die Antriebsrolle 508 gedrückt wird, wird so gesetzt, daß sie bezüglich der Anziehung  $F_q$  zwischen Aufzeichnungsmedium 100 und der photoempfindlichen Trommel 402 dann, wenn kein Tonerbild auf der photoempfindlichen Trommel 402 ausgebildet ist, also wenn die Druckrate 0% ist, nicht weniger als  $\mu d \cdot F_q / (\mu r \cdot \cos \theta)$  ist, wobei angenommen wird, daß  $\theta$  der Winkel zwischen der Tangentialrichtung der photoempfindlichen Trommel 402 und der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung im Übertragungsabschnitt ist,  $\mu d$  der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium 100 und der photoempfindlichen Trommel 402 und  $\mu r$  der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium 100 und der Antriebsrolle 508. Da in dieser Ausführungsform zwei angetriebene Rollen 506 in Positionen vorgesehen sind, in denen sie von beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums 100 durchlaufen werden, wird die Andruckkraft für eine angetriebene Rolle 506 nicht kleiner als  $\mu d \cdot F_q / (2 \mu r \cdot \cos \theta)$ .

Außerdem liegt ein Hebel vor, bei dem der Befestigungsbereich der Zugfeder 518 als Kraftpunkt, der Zapfen 510 als Drehpunkt und der Befestigungsbereich für die angetriebene Rolle 506 als Wirkungspunkt dienen, so daß sich die Andruckkraft entsprechend dem Produkt aus Stärke der Zugfeder 518 und Verhältnis des Arms vom Drehpunkt zum Kraftpunkt sowie des Arms vom Drehpunkt zum Wirkungspunkt einstellt. Dieser Andruckmechanismus für jede angetriebene Rolle 506 kann die Andruckkraft unabhängig festlegen.

Beim Einführen des Aufzeichnungsmediums 100 wird der Träger 512 zuerst so bewegt, daß die angetriebene Rolle 506 zur Kante des Aufzeichnungsmediums 100

bewegt wird. Die Position des Trägers 512 wird durch den Trägerpositionssensor 520 erfaßt, so daß die Breite des zu ladenden Aufzeichnungsmediums in eine (nicht dargestellte) Druckersteuerungsschaltung eingegeben wird, die eine Breite des auf der photoempfindlichen Trommel 402 auszubildenden Tonerbilds entsprechend der Breite des Aufzeichnungsmediums 100 bestimmt. Der oberhalb der Positionskorrekturereinrichtung 11 vorgesehene Liniensensor erfaßt eine Position der Kante des Aufzeichnungsmediums 100 und gibt diese an eine (nicht gezeigte) Berechnungseinrichtung für einen Positionskorrekturwert aus. Die Berechnungseinrichtung für den Positionskorrekturwert berechnet einen Korrekturwert und gibt diesen an die (nicht gezeigte) Steuerungseinrichtung für die Positionskorrektur aus. Die Steuerungseinrichtung für die Positionskorrektur gibt ein Steuerungssignal für die Positionskorrektur aus. Aufgrund des Steuerungssignals dreht sich der Steuerungsmotor 47 um einen vorbestimmten Winkel, um die Zugkraft der Federn 52, 53 zu ändern. Da die Zugkraft über mit den Federn 52, 53 verbundene Drahtseile 49, 70, 71 an die Kraftpunkte der Arme 54 übertragen werden, von denen jeder schwenkbar um einen Drehpunkt 58 herum gelagert ist, wobei sie über Scheiben 48, 51, 55 und ähnliches umgelenkt werden, führt ein Unterschied zwischen den Zugkräften zu einem Unterschied im Andruck, der auf den rechten bzw. den linken Bereich der angetriebenen Korrekturrolle 46, die an den Enden der Arme angebracht ist, ausgeübt wird. Dieser Andruckunterschied führt zu Unterschieden in der Förderkraft, die in Breitenrichtung auf das Aufzeichnungsmedium 100 ausgeübt wird, so daß dadurch die Positionsverschiebung des Aufzeichnungsmediums 100 korrigiert wird. Das in seiner Positionsverschiebung durch die Positionskorrekturereinrichtung 11 korrigierte und mit der Förderkraft versehene Aufzeichnungsmedium 100 wird zum Übertragungsabschnitt gefördert.

Im Übertragungsabschnitt wird das Tonerbild auf der photoempfindlichen Trommel 402 auf das Aufzeichnungsmedium 100 durch elektrostatische Kraft des Übertragungs-corotrons 412 übertragen. Zu diesem Zeitpunkt wird eine der Coulombkraft zuzuschreibende Anziehung zwischen dem Aufzeichnungsmedium 100 und der photoempfindlichen Trommel 402 erzeugt. Diese Anziehung wird maximal wenn auf der photoempfindlichen Trommel 402 kein Tonerbild ausgebildet ist, also wenn die Druckrate 0% ist.

Nimmt man an, daß die maximale Anziehung durch  $F_q$  dargestellt wird, wird das Aufzeichnungsmedium 100 gegen die Antriebsrolle 508 durch die angetriebene Rolle 506 mit einer Andrückkraft gedrückt, die nicht niedriger ist als  $\mu_d \cdot F_q / (\mu_r \cdot \cos \theta)$ , wobei die angetriebenen Rollen 506 unterhalb des Übertragungsabschnitts in Positionen vorgesehen sind, die außerhalb des Bildübertragungsbereichs liegen und durch die die beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums 100 derart hindurchlaufen, daß die angetriebenen Rollen 506 nicht in Kontakt kommen mit dem übertragenen Bild auf dem Aufzeichnungsmedium 100, so daß das Aufzeichnungsmedium 100 sanft und ohne Beeinflussung durch die Anziehung seitens der photoempfindlichen Trommel 402 im Übertragungsabschnitt gefördert werden kann. Die angetriebenen Rollen 506 werden auf beide Enden des Aufzeichnungsmediums 100 gedrückt, aber die durch sie ausgeübte Andrückkraft kann getrennt voneinander gesetzt werden, so daß es einfach ist, die Andrückkraft gleichförmig anzulegen, so daß sich das Aufzeichnungsmedium 100 nie aufgrund von unausgeglichener Rollenan-

drückkraft im Transportrollenabschnitt, der durch die angetriebenen Rollen 506 und durch die Antriebsrolle 508 gebildet ist, verkanten kann.

Wie weiter oben beschrieben ist zumindest eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung unterhalb des Übertragungsabschnitts vorgesehen, so daß beim Übertragen des Tonerbilds vom Bildaufzeichnungsbereich auf das Aufzeichnungsmedium das kontinuierliche Aufzeichnungsmedium ohne Perforation zuverlässig trotz der Anziehung zwischen Tonerbild-Formbauteil und Aufzeichnungsmedium zuverlässig reibgefördert werden kann. Insbesondere wird die Reibförderung durch die zwei Rollen vorgenommen, die außerhalb des Bildübertragungsbereichs auf dem Aufzeichnungsmedium angeordnet sind, so daß es möglich ist, Reibförderung durchzuführen, ohne daß unfixierte Bild auf dem Aufzeichnungsmedium zu stören.

Das Aufzeichnungsmedium 100, das den Transportrollenabschnitt durchlaufen hat, wird über den Spanner 540 geführt, durch den das Aufzeichnungsmedium 100 mit einer konstanten Spannung versehen wird, und gelangt zum Fixierabschnitt, der durch die Wärmeplatte 702, Wärmerolle 704 und Abstützrolle 706 gebildet wird, wo das Tonerbild fixiert wird. Das Aufzeichnungsmedium 100, das die Fixierung durchlaufen hat, wird durch die Hilfsrolle 802 umgelenkt und einem Nachverarbeitungsabschnitt zugeführt, etwa einem Abscheider oder einer Umkehrvorrichtung (nicht dargestellt).

Es wird nun eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform beschrieben.

Fig. 4 ist ein Querschnitt, der ein anderes Beispiel des Aufbaus eines Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitts der Bilderzeugungsvorrichtung aus Fig. 1 zeigt. Fig. 5 ist eine vergrößerte Darstellung eines Transportrollenabschnitts des Aufzeichnungsmedium-Förderabschnitts aus Fig. 4.

Die an beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums 100 vorgesehenen angetriebenen Rollen 506, die so angebracht sind, daß sie mit dem übertragenen Bild auf dem Aufzeichnungsmedium 100 nicht in Berührung kommen, sind jeweils durch einen Halter 532 gehalten. Ein Träger 534, der so vorgesehen ist, daß er auf dem Schaft 514, der an den (nicht gezeigten) Seitenplatten angebracht ist, nach links und rechts beweglich ist, ist mit einem Gewindeloch ausgebildet. In dieses Gewindeloch ist ein Federhalter 536 eingepaßt, der ein an seiner Außenseite ausgebildetes Außengewinde hat sowie ein in seinem zentralen Bereich ausgebildetes Loch. Ein zylindrischer Vorsprung des Halters 532 ist gleitend in das zentrale Loch des Federhalters 536 über eine Druckfeder 538 eingepaßt, so daß die angetriebene Rolle 506 gegen die Antriebsrolle 508 gepreßt wird. Die Antriebskraft wird in gleicher Weise wie in der Ausführungsform aus Fig. 2 gesetzt. Die Anpreßkraft wird bezüglich der Anziehung  $F_q$  zwischen Aufzeichnungsmedium 100 und photoempfindlicher Trommel 402 dann, wenn kein Tonerbild auf der photoempfindlichen Trommel 402 ausgebildet ist, also wenn die Druckrate 0% ist, auf nicht kleiner als  $\mu_d \cdot F_q / (\mu_r \cdot \cos \theta)$  gesetzt, wobei angenommen wird, daß  $\theta$  der Winkel ist zwischen Tangentialrichtung des photoempfindlichen Bauteils und einer Richtung, in der das Aufzeichnungsmedium 100 im Übertragungsabschnitt gefördert wird,  $\mu_d$  ist der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium 100 und dem photoempfindlichen Bauteil, und  $\mu_r$  ist der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium 100 und der Antriebsrolle. Da die angetriebenen Rollen 506 in Posi-

tionen vorgesehen sind, an denen sie von beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums 100 durchlaufen werden, wird die Andrückkraft für die angetriebene Rolle 506 auf einer Seite nicht niedriger als  $\mu d \cdot F_q / (2 \mu \cdot \cos \theta)$ . Im übrigen kann die Position der Antriebsrolle 506, die auf derjenigen Seiten angeordnet ist, auf der die Führung 41 für die Referenzkante des Aufzeichnungsmediums 100 vorgesehen ist, unabhängig von der Breite des Aufzeichnungsmediums 100 festgelegt werden. Der Träger 534 ist mit einem Trägerpositionssensor 520 zum Erfassen seiner Position versehen, so daß die Breite des zu ladenden Aufzeichnungsmediums 100 in eine Drukkersteuerungsschaltung (nicht gezeigt) der Bilderzeugungsvorrichtung eingegeben wird.

Im Andrückmechanismus für die angetriebene Rolle 506 gemäß dieser Ausführungsform ist die Feder 538 hinsichtlich ihrer Zusammendrückung durch die Drehung des Schraubengewindes am Federhalter 536 einstellbar, so daß die Andrückkraft einstellbar ist.

Es wird nun eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform beschrieben.

In dieser Ausführungsform transportiert eine Korrekturvorrichtung 11 für die Aufzeichnungsmediumsposition das Aufzeichnungsmedium 100 zu einer Korrekturrolle 40, wobei es gleichzeitig mittels einer Korrekturvorrichtung oberhalb der Aufzeichnungsmediumsführung 37 auf der stromaufwärtigen Seite geführt wird, mittels einer Korrekturvorrichtung bei einer zentralen Aufzeichnungsmediumsführung 38 im zentralen Bereich und mittels einer oberen Aufzeichnungsmediumsführung 39, die das Aufsteigen des Aufzeichnungsmediums 100 beim Lauf verhindert. An der Kante des Aufzeichnungsmediums 100 entsprechend der Position der oben beschriebenen Aufzeichnungsmedium-Referenzkante, also an der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante, ist eine Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenführung 41 vorgesehen, die in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums 100 wie in Fig. 10 gezeigt beweglich ist, um die Position in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums 100 zum Zeitpunkt des ersten Einführens desselben einzustellen, wobei eine Positionserfassungsvorrichtung 42 für die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante in einer Position vorgesehen ist, in der Nähe deren Mitte sich die eingestellte Referenzkante des Aufzeichnungsmediums befindet, wenn das Aufzeichnungsmedium bewegt wird. Die Positionserfassungsvorrichtung 42 für die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante ist eine Einrichtung zur Erfassung einer Verschiebung des Aufzeichnungsmediums 100 in Breitenrichtung und weist einen Liniensensor 43 auf, der durch einen CCD-Bildsensor (charge coupled device) gebildet wird, sowie eine periphere Schaltung und eine Lichtquelle 44, die von einer LED gebildet wird. Aufgrund der Tatsache, daß das Aufzeichnungsmedium 100 Licht, das von der Lichtquelle 44 emittiert wird, verschluckt, wenn die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante zwischen die Lichtquelle 44 und den Liniensensor 43 gelangt, kann die Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante erfaßt werden. Die Erfassungsvorrichtung 42 ist so aufgebaut, daß sich die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante näherungsweise in der Mitte des Erfassungsbereichs des Liniensensors 43 befindet, wenn die Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenführung 41 sich in ihrer innersten Position (in der Position a in Fig. 10) befindet.

Die Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenführung 41 weist an ihrem unteren Teil einen (nicht dargestellten) Elektromagneten auf, der sich linear in entgegengesetzte Richtungen bewegen kann, so daß er beweglich ist zwischen einer Aufzeichnungsmedium-Referenzkanten-Positionseinstellposition also einer Position a in Fig. 10 und einer vom Aufzeichnungsmedium entfernten Position, also der Position b in Fig. 10. Fig. 10 zeigt die Anordnung der Korrekturvorrichtung bei der zentralen Aufzeichnungsmediumsführung 38, der oberen Aufzeichnungsmediumsführung 39, der Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenführung 41, des Liniensensors 43 und der Lichtquelle 44. Das Aufzeichnungsmedium 100 läuft zwischen der Korrekturvorrichtung bei der zentralen Aufzeichnungsmediumsführung 38 und der oberen Aufzeichnungsmediumsführung 39 durch, die einige Millimeter voneinander beabstandet angeordnet sind. Die obere Aufzeichnungsmediumsführung 39 ist mit einem Einschnitt 39a in demjenigen Bereich versehen, der der Lichtquelle 44 entspricht, während die Korrekturvorrichtung bei der zentralen Aufzeichnungsmediumsführung 38 mit einem Loch in einem Bereich gerade über dem Liniensensor 43 versehen ist, so daß von der Lichtquelle 44 emittiertes Licht den Liniensensor 43 ungehindert erreichen kann, wenn kein Aufzeichnungsmedium 100 vorhanden ist. Dementsprechend kann selbst ein Aufzeichnungsmedium mit perforierten Linien am Aufsteigen bzw. Abheben gehindert werden, wenn es durch den Führungsbereich läuft, so daß es möglich ist, die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante genau zu erfassen. Zurückkehrend zu Fig. 8 und 9 erkennt man, daß die Korrekturrolle 40 eine Korrekturvorrichtungs-Antriebsrolle 45 aufweist, die durch einen (nicht gezeigten) Motor angetrieben wird, um die Oberfläche des Aufzeichnungsmediums 100, auf die das Tonerbild zu übertragen ist, über die gesamte Breite (da die Übertragung noch nicht vorgenommen wurde, liegt nichts Störendes vor) anzutreiben, sowie eine angetriebene Rolle 46 der Korrekturvorrichtungen, die so konstruiert ist, daß sie in der Lage ist, an ihren entgegengesetzten Enden unterschiedliche Andruckkräfte aufzunehmen und die Andruckkraft über die gesamte Breite des Aufzeichnungsmediums 100 auszuüben. Die angetriebene Rolle 46 der Korrekturvorrichtung, die entsprechend einer Information auf die durch den Liniensensor 43 erfaßte Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenposition hin eingestellt wurde, indem sie hinsichtlich ihrer Andruckkraft in Abhängigkeit von der Position des Aufzeichnungsmediums in Breitenrichtung verändert wurde, führt zu einer Förderkraft, die sich mit der Position des Aufzeichnungsmediums 100 in Breitenrichtung verändert, so daß die Verschiebung des Aufzeichnungsmediums 100 korrigiert wird. Die Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition, die Informationen vom Liniensensor 43 empfängt, steuert den Positionskorrektur-Steuerungsmotor 47 auf der Grundlage dieser Information je nach Notwendigkeit an. Eine schaftseitige Scheibe auf dem Steuerungsmotor 47 weist ein um sie herumgewickelter Stahlseil 49 auf, das sich in Breitenrichtung von der schaftseitigen Scheibe 48 aus nach außen erstreckt, so daß Drehung der schaftseitigen Scheibe 48 die Position des Drahtseils 49, an der es durch die schaftseitige Scheibe 48 gehalten wird, ändert. Eine an einem (nicht dargestellten) Rahmen befestigte Halteplatte 50 der Korrekturvorrichtung erstreckt sich in Richtung der Breite des Aufzeichnungsmediums zur Halterung des Positionskorrektur-Steuerungsmotors 47 und hat Scheiben 51 zum Führen des Stahlseils 49, die in der Nähe der einander gegenüberliegenden Enden befestigt ist. Das Stahlseil 49 weist zwischen der schaftseitigen Scheibe 48



und den Scheiben 51 eingebaute Federbauteile 52, 53 auf. Die Federbauteile 52, 53 haben üblicherweise gleiche Federspannung auf der Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenseite und der Seite gegenüber derjenigen der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante, situationsabhängig können sie aber auch unterschiedlich sein. Die auf die beiden Federbauteile 52, 53 angelegte Kraft ändert sich, indem die Position geändert wird, an der die schaftseitige Scheibe 48 gehalten wird, also die Position des Kraftpunkts. Das Drahtseil 49, das sich über die Halteplattenscheiben 51 hinaus erstreckt, wird über Armscheiben 55 gelegt, die an den Enden zweier Arme 54 angebracht sind, an denen die angetriebene Rolle 46 der Korrekturvorrichtung drehbar angebracht ist und die sich vom jeweiligen Ende der angetriebenen Rolle 46 der Korrekturvorrichtung in eine Richtung entgegengesetzt zur Förderrichtung des Aufzeichnungsmediums erstreckt, wobei die Drahtseile dann über Scheiben 56 an Halteplattenmontagebauteilen, die am Montagebauteil für den Stützschaft 50 befestigt sind, laufen, so daß sie jeweils an entgegengesetzten Enden desselben an den Armen 54 befestigt werden können. Die Scheiben 56 am Montagebauteil für die Halteplatten können auch weggelassen werden, in diesem Fall können die Enden des Drahtseils 49 an den Montagebauteilen für die Halteplatten befestigt werden. Aufgrund dieses Aufbaus ändert sich bei der Drehung des Steuerungsmotors 47 die Kraft, die auf die Federbauteile 52, 53 ausgeübt wird, die in die sich von der schaftseitigen Scheibe 48 nach außen erstreckenden Drahtseile 49 eingebaut sind, so daß an den entgegengesetzten Enden unterschiedliche Zugkräfte des Drahtseils 49 vorliegen, so daß die auf die jeweiligen Armscheiben 55 ausgeübten Anhebkräfte sich in ihrem Betrag ändern. Der Armdrehpunkt 58 ist zwischen den Endpunkten der angetriebenen Rollen 46 der Korrekturvorrichtung und den Armscheiben 55 vorgesehen, beispielsweise mittig zwischen beiden, und dreht sich um eine Drehpunktswelle 57 der Korrekturvorrichtung, die am (nicht dargestellten) Korrekturvorrichtungsrahmen befestigt und von diesem gehalten wird, wobei der Arm 54 schwenkbar um den Drehpunkt herum gehalten wird. Der Arm 54 dreht sich derart, um den Armdrehpunkt 58, daß sich ein Gleichgewicht einstellt zwischen der gegenhaltenden Kraft, die durch die angetriebene Rolle 45 der Korrekturvorrichtung auf die Antriebsrolle 46 der Korrekturvorrichtung ausgeübt wird, und der anhebenden Kraft, die durch das Drahtseil 49 auf die Armscheibe 55 ausgeübt wird, so daß auf das Aufzeichnungsmedium 100 durch die angetriebene Rolle 46 der Korrekturvorrichtung eine Andruckkraft ausgeübt wird, die an ihren beiden Enden unterschiedlich ist, so daß die Schräglagensteuerung bzw. Schräglagenkorrektur für das Aufzeichnungsmedium durchgerührt wird, um die Richtung, in die sich das Aufzeichnungsmedium 100 zu verkanten neigt, in die normale Richtung überzuleiten.

Nachfolgend wird genauer ein Verfahren zur Steuerung der Verkantung bzw. Schräglage des Aufzeichnungsmediums beschrieben, bei dem nach Maßgabe der erfaßten Bezugskante des Aufzeichnungsmediums die angetriebenen Rollen 46 der Korrekturvorrichtung die Bewegungsrichtung des Aufzeichnungsmediums 100 normalisiert. Beim Einführen des Aufzeichnungsmediums 100 wird ein Träger 30 für eine angetriebene Rolle, der auf der der Aufzeichnungsmedium-Referenzkantenseite gegenüberliegenden Seite angeordnet ist, längs eines Halteschafts 29 für die angetriebene Rolle bis zu derjenigen Kante des Aufzeichnungsmediums be-

wegt, die der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante gegenüberliegt. Dann liest ein Positionssensor 33 für die angetriebene Rolle die Breite des Aufzeichnungsmediums ab und überträgt eine Information über die Breite des Aufzeichnungsmediums an eine Druckersteuerungsschaltung und an eine Steuerungsvorrichtung für die Korrekturvorrichtung für die Position des Aufzeichnungsmediums. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich die Führung 41 für die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante in der Position a in Fig. 9 und 10, also in einer Position, in der die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante über die Mitte der Erfassungsvorrichtung 42 für die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante läuft und von der Führung 41 für die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante geführt wird, so daß das Aufzeichnungsmedium 100 in der Korrekturrolleineinrichtung 40 der Korrekturvorrichtung 11 für die Aufzeichnungsmediumsposition in seine Standardposition gelangt. Wenn das genaue Einführen beendet ist, wird die Führung 41 für die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante durch einen (nicht dargestellten) Elektromagneten, der an ihrem unteren Bereich vorgesehen ist, in die in Fig. 10 gezeigte Position b bewegt, so daß sie von der Position für die Einstellung des Aufzeichnungsmediums in Breitenrichtung entfernt gehalten wird. Der in einem stromaufwärts liegenden Bereich bezüglich der Korrekturvorrichtung 11 für die Aufzeichnungsmediumsposition vorgesehene Liniensensor 43 gibt eine in Fig. 12a gezeigte binär kodierte Signalwellenform aus, wenn das Aufzeichnungsmedium 100 nicht, wie in Fig. 11a gezeigt, vorhanden ist. Der Liniensensor 43 gibt ein Signal mit einer Erfassungsbreite von  $t_1$  Sekunden pro Erfassungszyklus  $t_2$  des Sensors aus. Wenn, wie in Fig. 11b gezeigt, ein Aufzeichnungsmedium 100 ohne Perforation eingeführt wurde, und die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante über die Mittenlinien des Sensors, also die Position a, geführt wurde, wird in der Wellenform des Ausgangssignals des Liniensensors während der anfänglichen Beleuchtungszeit von  $t_1$  Sekunden ab Beginn des Erfassungszyklus bis zum der Position a entsprechenden Punkt ein Signal AN-geschaltet, und während der versteckten Erfassungszeit von  $t_2$  Sekunden, bis die Liniensensorerfassung beendet ist, und während der Erfassungsruhezeit von  $t_1$  Sekunden, wie in Fig. 12b gezeigt, AUS-geschaltet. Wenn, wie in Fig. 11c gezeigt, das Aufzeichnungsmedium 100 mit Perforation eingeführt wurde und der Erfassungsvorgang in einem Zustand vorgenommen wird, in dem sich die Aufzeichnungsmedium-Referenzkante in der Position a befindet und eines der Perforationslöcher 59 sich auf der Erfassungslinie 60 des Liniensensors befindet, wird eine in Fig. 12c gezeigte Signalwellenform erfaßt. Während der normalen anfänglichen Beleuchtungszeit von  $t_1$  Sekunden ab dem Startpunkt des Erfassungszyklus wird ein Signal AN-geschaltet, während der zeitweisen abgeschatteten Erfassungszeit von  $t_2$  Sekunden AUS-geschaltet, danach beim Erreichen des Perforationslochs für die Dauer der Lochbelichtungszeit von  $t_3$  Sekunden AN-geschaltet, weil das Loch das Licht durchtreten läßt und danach wieder AUS-geschaltet. Bei diesem Signal ist es nicht möglich, die Position der Aufzeichnungsmediumskante festzulegen, da es zwei abfallende Signale gibt, die Aufzeichnungsmediumskanten anzeigen. Aus diesem Grund wird in dieser Ausführungsform eine Zeilensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung derart verwendet, daß bei der Erfassung eines abfallenden Signals ein negativer Impuls mit einer Impulsbreite von  $t_m$  Sekunden erzeugt wird, wobei das erfaßte abfallende Signal als Auslöser

verwendet wird, während ein weiterer Abfall in der Wellenform des erfaßten Signals während dieser Dauer nicht als Auslöser verwendet wird. Auf diese Weise wird die in Fig. 12D gezeigte Signalwellenform neu erzeugt. Die in Fig. 12E zu sehende Signalwellenform, die sich als Ergebnis des logischen Produkts (UND) des Ausgangssignals des Liniensensors und des erzeugten, in Fig. 12D gezeigten Signals ergibt, wird die Ausgangssignalwellenform der Liniensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung. Damit man für die Wellenform in Fig. 12C wie oben beschrieben die Wellenform aus Fig. 12E identisch zu der Wellenform aus Fig. 12B erhält, müssen die folgenden Beziehungen eingehalten werden:

$$t_d < \text{MIN } t_i \\ \text{MAX } t_f < t_m + t_d < t_c - t_i$$

wobei  $t_f$  eine Fluktuationszeit (Sekunden) ist und  $t_i = t_c + t_h$  erfüllt und  $t_d$  eine negative Pulserzeugungsverzögerungszeit (Sekunden) ist. Die negative Pulserzeugungsverzögerungszeit  $t_d$  ist oft vernachlässigbar, so daß üblicherweise  $t_d < \text{MIN } t_i$  gilt. Wenn die Ausgangssignalwellenform aus Fig. 12B verarbeitet wird, wird die Ausgabe der Liniensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung ebenso zur Signalwellenform aus Fig. 12E. In den Wellenformen der Fig. 12B, 12C und 12E ist der erste Abfallpunkt als der der Position a entsprechende Punkt gezeigt, wenn sich aber die Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante aus der Position a herausbewegt, wird sich die anfängliche Beleuchtungszeit  $t_i$  vom in den Zeichnungen gezeigten Wert ausgehend ändern, und ein Betrag dieser Änderung wird als Verschiebung der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante erfaßt.

Fig. 13 zeigt ein Beispiel einer elektronischen Schaltung, die die Signalwellenform aus Fig. 12E ausgibt. Die Liniensensorausgabe aus den Fig. 12B und 12C wird in ein UND-Gatter 66 sowie an einen Triggereingangsanschluß eines Multivibrators 65 eingegeben. Als Beispiel eines solchen Multivibrators können Zeiterzeugungsteile einschließlich eines TTL-IC-Chips HD74LS221 von Hitachi Ltd., ein Kondensator und ein Widerstand genannt werden. Die Ausgabe des Multivibrators ist der in Fig. 12D gezeigte negative Impuls einer Impulsbreite, die durch die zeiterzeugenden Elemente bestimmt ist, wobei dieser Impuls in das UND-Gatter 66 eingegeben wird, so daß man eine Liniensensorausgabe wie in Fig. 12E gezeigt erhält. Wenngleich bisher in dieser Beschreibung gesagt wurde, daß der Wellenformabfall des durch den Liniensensor erfaßten Signals nicht als Auslöser verwendet werden soll, ist es dennoch möglich, die zwei Abfälle der Wellenformen des Liniensensorausgabesignals als Schaltsignal zu verwenden, wenn  $\text{MAX } t_f < t_m + t_d < t_c - \text{MAX } t_f - t_i$  erfüllt ist. In diesem Fall wird die negative Impulsbreite jedoch länger als diejenige aus der Wellenform in Fig. 12D für das Liniensensorausgabesignal für die Wellenform der Fig. 12C.

Bezugnehmend auf die Fig. 14A bis 14C wird eine vierte erfindungsgemäße Ausführungsform beschrieben. Der Liniensensor 43 ist ähnlich dem in der dritten Ausführungsform, wobei jedoch eine Maske 61, durch die das Erfassungsfenster des Liniensensors 43 teilweise abgedeckt und teilweise freigelassen wird, schwenkbar zwischen dem Liniensensor 43 und dem Aufzeichnungsmedium 100 angebracht ist. Maskenanschlüsse 62, 63 sind zum Begrenzen des Drehbereichs der Maske vorgesehen. Die Liniensensormaske 61 wird mittels eines Maskenantriebsmotors 64 zwischen den beiden Maskenstoppern 62 und 63 verschwenkt. Fig. 14A zeigt ei-

nen Zustand, in dem das Liniensensorerfassungsfenster freiliegt und die Liniensensormaske 61 in eine durch einen Pfeil angezeigte Richtung drehbar ist. Fig. 14B zeigt einen Zustand, in dem das Liniensensorerfassungsfenster teilweise durch Drehen der Liniensensormaske 61 in die durch einen Pfeil in Fig. 14A gezeigte Richtung abgedeckt ist. Wenn in diesem Zustand das Aufzeichnungsmedium 100 wie in Fig. 14C gezeigt eingeführt wird, werden die im Aufzeichnungsmedium ausgebildeten Perforationslöcher 59 durch die Liniensensormaske 61 maskiert, so daß der Liniensensor 43 in den gleichen Zustand gebracht wird, wie der in Fig. 11B gezeigte, in dem ein Aufzeichnungsmedium 100 ohne Perforation verwendet wird.

In dieser Ausführungsform besteht die Liniensensormaske 61 aus einem magnetischen dünnen Blatt und ist an einem Ende an einem sich drehenden Schaft des Maskenantriebsmotors 64 befestigt, so daß sie durch den Maskenantriebsmotor 64 in einem Winkelbereich von 90° gedreht werden kann. Beide Maskenstopper 62 und 63 sind aus einem Dauermagneten gemacht, um die Liniensensormaske 61 anzuziehen und zu halten. Wenn das Aufzeichnungsmedium mit Perforationslöchern 59 wie in den Fig. 11C und 14C gezeigt ausgebildet ist, wird die Liniensensormaske 61 durch den Maskenstopper 63 gehalten, wobei das Liniensensorerfassungsfenster wie in Fig. 14B gezeigt teilweise abgeschattet wird. Wenn jedoch das Aufzeichnungsmedium ohne Perforationslöcher 59 wie in Fig. 11B gezeigt ausgebildet ist, wird die Liniensensormaske 61 durch den Maskenstopper 62 gehalten, so daß der Liniensensor 43 mit freiliegendem Erfassungsfenster wie in Fig. 14A gezeigt, verwendet wird. Bei diesem Aufbau ist der Liniensensor dazu in der Lage, das Erfassungssignal aus Fig. 12B in allen Fällen auszugeben, ohne daß das Ausgangssignal verarbeitet werden muß.

Wenn außerdem zwischen dem Aufzeichnungsmedium-Perforationsloch 59 und der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante ein Abstand nicht kleiner als ein bestimmter Wert sichergestellt ist, ist es auch möglich, den Liniensensor 43 so zu verwenden, daß sein Erfassungsfenster immer teilweise abgeschattet ist, indem die Liniensensormaske 61 beispielsweise an der Unterseite der zentralen Aufzeichnungsmediumsführung einstellbar befestigt wird, beispielsweise durch Schrauben. In diesem Fall kann die Liniensensormaske 61 aus einem beliebigen Material hergestellt werden, solange ein gewisses Maß an Steifigkeit und hohe Genauigkeit, mit der eine Seite, die im wesentlichen parallel zur Aufzeichnungsmedium-Referenzkante anzuordnen ist, sichergestellt ist. Ansonsten kann die Liniensensormaske 61 auch über der oberen Aufzeichnungsmediumsführung angeordnet sein, solange sie zwischen der Lichtquelle 44 und dem Liniensensor 43 angebracht ist.

Da erfindungsgemäß zumindest eine der Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtungen bezüglich der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung unterhalb (stromabwärts) des Übertragungsabschnitts angebracht ist, kann beim Übertragen eines Tonerbilds vom Bildaufzeichnungsabschnitt auf das Aufzeichnungsmedium die Reibförderung trotz der Anziehung zwischen dem Tonerbild-Bildbauteil und dem Aufzeichnungsmedium zuverlässig ausgeführt werden, und da die Reibförderung mittels zweier Rollen vorgenommen wird, die an den beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums, die sich außerhalb der Bildübertragungsfläche befinden, angeordnet sind, kann die Reibförderung vorgenommen werden, ohne daß das unfixierte Bild auf dem Aufzeich-

nungsmedium gestört wird. Außerdem werden in der Reibfördereinrichtung, die bezüglich der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung unterhalb (stromabwärts) des Übertragungsabschnitts angeordnet ist, zwei angetriebene Rollen gegen die Antriebsrolle unabhängig voneinander gedrückt, so daß es möglich ist, die eingestellten Andruckkräfte für die zwei Rollen ohne Schwierigkeiten gleich zueinander zu machen, so daß Schräglagen oder Verkantungen des Aufzeichnungsmediums aufgrund nicht ausgeglichener Andruckkräfte verschwinden.

Außerdem kann trotz der Anziehung zwischen Tonerbild-Bildbauteil und Aufzeichnungsmedium im Übertragungsabschnitt die Reibförderung zuverlässig vorgenommen werden, solange die eingestellten Andruckkräfte für die zwei angetriebenen Rollen unterhalb des Übertragungsabschnitts nicht kleiner ist als  $\mu d \cdot F_q / (\mu r \cdot \cos \theta)$ .

Ein Verfahren zur Erfassung der Position einer Aufzeichnungsmedium-Referenzkante unter Verwendung einer sehr genauen optischen Erfassungsvorrichtung ermöglicht es erfindungsgemäß, die Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante exakt zu erfassen und somit die Schräglage bzw. Verkantung des Aufzeichnungsmediums sehr genau und unabhängig davon zu korrigieren, ob Perforationslöcher vorgesehen sind oder nicht. Da außerdem eine Aufzeichnungsmediumsführung vorgesehen ist, mit der das Aufsteigen bzw. Abheben des Aufzeichnungsmediums verhindert werden kann, kann selbst für ein Aufzeichnungsmedium mit perforierten Linien normale Schräglagenkorrektur für das Aufzeichnungsmedium vorgenommen werden, da die Position der Referenzkante genauso exakt erfaßt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Bilderzeugungsvorrichtung mit einer Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32) zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums (100) und einem Bildaufzeichnungsabschnitt (406—410) zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds und einem Übertragungsabschnitt (412, 502, 504) zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium (100), dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist, die bezüglich der Aufzeichnungsmediums-Förderrichtung unterhalb des Übertragungsabschnitts vorgesehen ist, zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, und daß ein Liniensensor (43, 44) vorgesehen ist zur Erfassung einer Position, in der sich eine Referenzkante des Aufzeichnungsmediums befindet, eine Steuerungsvorrichtung für eine Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition zum Ausgeben eines Steuersignals in Verbindung mit dem Liniensensor (43, 44), und eine Korrektureinrichtung (37—56) für die Aufzeichnungsmediumsposition, die bezüglich der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung oberhalb des Bildaufzeichnungsabschnitts angeordnet ist, zum Korrigieren einer Position der Bildaufzeichnungsmediumskante auf den Empfang eines Signals von der Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition hin.
2. Bilderzeugungsvorrichtung mit einer Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538,

27—32) zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums (100), einem Bildaufzeichnungsabschnitt (402—410) zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds und einem Übertragungsabschnitt (412, 502, 504) zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, die bezüglich einer Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung stromabwärts vom Übertragungsabschnitt angeordnet ist und die zwei Rollen (506) aufweist, die an den beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums, die sich außerhalb der Bildübertragungsfläche befinden, angeordnet sind, sowie eine Rolle (508), die auf der Rückseite derjenigen Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums angeordnet ist, auf die ein Bild übertragen wird.

3. Bilderzeugungsvorrichtung mit einer Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32) zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums (100), einem Bildaufzeichnungsabschnitt (406—410) zum elektrostatischen Bilden eines Tonerbilds und einem Übertragungsabschnitt (412, 502, 504) zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, die bezüglich einer Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung stromabwärts vom Übertragungsabschnitt angeordnet ist und die zwei Rollen (506) aufweist, die sich an den beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums, die außerhalb einer Bildübertragungsfläche liegen, befinden, sowie eine Rolle (508), die auf der Rückseite derjenigen Oberfläche des Aufzeichnungsmediums angeordnet ist, auf die ein Bild zu übertragen ist, wobei die zwei angetriebenen Rollen jeweils eine Andrückeinrichtung (518, 538, 536) haben, durch die die angetriebenen Rollen gegen die Antriebsrolle gedrückt werden.

4. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 3, bei der jede der Andrückeinrichtungen eine Einstell-einrichtung (536) für die Andruckkraft hat.

5. Bilderzeugungsvorrichtung mit einem Bildaufzeichnungsabschnitt (402—410), der ein photoempfindliches Bauteil (402) aufweist, auf dem elektrophotographisch ein Tonerbild gebildet wird, ein Ladebauteil (404) zum gleichförmigen Laden des photoempfindlichen Bauteils, ein optisches Bauteil (406, 408) zum Bilden eines latenten elektrostatischen Bilds auf dem photoempfindlichen Bauteil (402) und ein Entwicklungsbauteil (410) zum Entwickeln des latenten Bilds mit Toner, eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32) zum Reibfördern eines kontinuierlichen Aufzeichnungsmediums (100) und einen Übertragungsabschnitt (412, 502, 504) zum Übertragen des Tonerbilds auf das Aufzeichnungsmedium, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung eine Reibfördereinrichtung aufweist zum Aufnehmen und Fördern des Aufzeichnungsmediums, die bezüglich einer Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung stromabwärts vom Übertragungsabschnitt angeordnet ist und die zwei Rollen (506) aufweist, die sich an den beiden Kanten des Aufzeichnungsmediums, die außerhalb einer Bildüber-

tragungsfläche liegen, befinden, sowie eine Rolle (508), die auf der Rückseite derjenigen Oberfläche des Aufzeichnungsmediums angeordnet ist, auf die ein Bild zu übertragen ist, wobei die zwei angetriebenen Rollen jeweils eine Andrückeinrichtung (518, 536, 538) haben, durch die die angetriebenen Rollen gegen die Antriebsrolle gedrückt werden, wobei jede der Andrückeinrichtungen eine Andrückkraft von nicht weniger als  $\mu d \cdot F_q / (\mu r \cdot \cos \theta)$  hinsichtlich einer Anziehung  $F_q$  zwischen dem Aufzeichnungsmedium und dem photoempfindlichen Bauteil hat, wobei  $\theta$  der Winkel ist zwischen der Tangentialrichtung des photoempfindlichen Bauteils und der Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung im Übertragungsabschnitt,  $\mu d$  der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium und dem photoempfindlichen Bauteil und  $\mu r$  der Reibkoeffizient zwischen dem Aufzeichnungsmedium und der Antriebsrolle.

6. Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der zwei an den beiden Kanten angebrachten Rollen in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums beweglich ist, und daß ein Sensor (520) zur Erfassung einer Position der beweglichen Rolle vorgesehen ist.

7. Bilderzeugungsvorrichtung mit einem Liniensensor (43, 44) zum Erfassen einer Position, an der sich eine Referenzkante des Aufzeichnungsmediums befindet; einer Liniensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung, die zusammen mit dem Liniensensor die Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante überprüft und ein Aufzeichnungsmediums-Referenzkanten-Positionssignal aussendet; einer Steuerungsvorrichtung für eine Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition, die aus einer Ausgabe der Liniensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung einen Aufzeichnungsmediumsposition-Korrekturwert ermittelt und ein Steuerungssignal ausgibt; und einer Korrektureinrichtung (37—56) für die Aufzeichnungsmediumsposition, die bezüglich einer Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung stromaufwärts vom Bildaufzeichnungsabschnitt angeordnet ist, zur Korrektur der Position der Bildaufzeichnungsmediumskante auf den Empfang eines Signals von der Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition hin.

8. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 7, bei der der Liniensensor eine photoelektrische Umwandlungseinrichtung aufweist und im wesentlichen rechtwinklig zur Bildaufzeichnungsmedium-Förderrichtung angeordnet ist, und wobei die Liniensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung auf die Erfassung des Vorhandenseins einer Aufzeichnungsmediumskante innerhalb eines Erfassungszyklus' des Liniensensors hin ein Aufzeichnungsmediumskantenpositionssignal ausgibt, in dem andere Erfassungssignale über das Vorhandensein eines Aufzeichnungsmediums als das Erfassungssignal über das Vorhandensein einer Aufzeichnungsmediumskante auf der Grundlage eines negativen Impulses, der unter Verwendung der steigenden und/oder fallenden Kante eines Impulses als Auslöser erzeugt wird, ausgeblendet werden.

9. Bilderzeugungsvorrichtung mit

einem Liniensensor (43, 44), der bezüglich einer Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung stromaufwärts eines Bildaufzeichnungsabschnitts (402—410) angeordnet ist, zur Erfassung einer Position, in der sich eine Referenzkante eines Aufzeichnungsmediums (100) befindet; einer Maskiereinrichtung (61—64), die zum Abschatten eines Bereichs eines Erfassungsfensters des Liniensensors einstellbar ist; einer Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition, die zur Ausgabe eines Steuerungssignals aus einer Ausgabe des Liniensensors einen Korrekturwert für die Aufzeichnungsmediumsposition ermittelt; und einer Korrektureinrichtung (37—56) für die Aufzeichnungsmediumsposition, die bezüglich einer Aufzeichnungsmedium-Förderrichtung stromaufwärts vom Bildaufzeichnungsabschnitt angeordnet ist, zur Korrektur einer Position der Bildaufzeichnungsmediumskante auf den Empfang eines Signals von der Steuerungsvorrichtung für die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition hin.

10. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Maskiereinrichtung schaltbar bewegt wird zwischen einem Zustand, in dem das Liniensensorerfassungsfenster teilweise abgeschattet ist, und einem Zustand, in dem das Fenster freiliegt.

11. Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, die außerdem eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32) aufweist, die eine Einrichtung (43, 44) hat, mittels derer die Breite des Bildaufzeichnungsmediums erfaßt und an die Steuerungsvorrichtung für die Kontrolleinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition übertragen wird, und die hauptsächlich das Fördern des Bildaufzeichnungsmediums vornimmt, wobei die Korrektureinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition aufweist: eine angetriebene Rolle (46), durch die der Wert des ausgeübten Drucks in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums verändert werden kann, Arme (54), die sich von entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle (46) derart erstrecken, daß sie sich um jeweils einen Drehpunkt (58) drehen können, sowie einen Seilzug (49, 70), der sich zwischen entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle erstreckt und in den zwei Federn (52, 53) eingebaut sind, wobei ein Unterschied zwischen den Kräften, die an Kraftpunkte angelegt werden, die sich an den freien Enden der Arme befinden, eingestellt wird, indem die Position des Kräfteinleitungspunktes, der sich zwischen den Federn befindet, eingestellt wird.

12. Bilderzeugungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, mit einer Führung, die verhindert, daß bei der Erfassung der Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante aufgrund des Aufstehens bzw. Anhebens des Bildaufzeichnungsmediums in der Nähe der Erfassungsposition des Liniensensors ein Fehler auftritt.

13. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 7, mit einer Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32), die eine Einrichtung (43, 44) hat, mit der die Breite des Bildaufzeichnungsmediums erfaßt und an die Steuerungsvorrichtung für die Kontrolleinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition übertragen werden kann, und die



vor allem die Förderung des Bildaufzeichnungsmediums vornimmt, wobei die Aufzeichnungsmediumspositionskorrekturereinrichtung (37—56) eine angetriebene Rolle (46) aufweist, mittels derer der Wert des ausgeübten Drucks in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums einstellbar ist, Arme (54), die sich von den entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle aus so erstrecken, daß sie sich jeweils um einen Drehpunkt (58) herum drehen können, sowie ein Seil (49, 70), das sich zwischen entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle erstreckt und in das zwei Federn (52, 53) eingebaut sind, wobei ein Unterschied zwischen den Kräften, die an Kraftpunkte angelegt werden, die sich an den freien Enden der Arme befinden, eingestellt wird, indem die Position des Krafteinleitungspunkts, der sich zwischen den beiden Federn befindet, eingestellt wird, und mit einer Führung zum Verhindern des Entstehens eines Fehlers bei der Erfassung einer Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante aufgrund des Anhebens oder Aufstehens des Bildaufzeichnungsmediums in der Nähe der Erfassungsposition des Liniensensors.

14. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 9, mit einer Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32), die eine Einrichtung (43, 44) hat, mit der die Breite des Bildaufzeichnungsmediums erfaßt und an die Steuerungsvorrichtung für die Kontrolleinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition übertragen werden kann, und die vor allem die Förderung des Bildaufzeichnungsmediums vornimmt, wobei die Aufzeichnungsmediumspositionskorrekturereinrichtung (37—56) eine angetriebene Rolle (46) aufweist, mittels derer der Wert des ausgeübten Drucks in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums einstellbar ist, Arme (54), die sich von den entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle aus so erstrecken, daß sie sich jeweils um einen Drehpunkt (58) herum drehen können, sowie ein Seil (49, 70), das sich zwischen entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle erstreckt und in das zwei Federn (52, 53) eingebaut sind, wobei ein Unterschied zwischen den Kräften, die an Kraftpunkte angelegt werden, die sich an den freien Enden der Arme befinden, eingestellt wird, indem die Position des Krafteinleitungspunkts, der sich zwischen den beiden Federn befindet, eingestellt wird, und mit einer Führung zum Verhindern des Entstehens eines Fehlers bei der Erfassung einer Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante aufgrund des Anhebens oder Aufstehens des Bildaufzeichnungsmediums in der Nähe der Erfassungsposition des Liniensensors.

15. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 7, bei der der Liniensensor (43, 44) photoelektrische Umwandlungselemente aufweist und im wesentlichen rechtwinklig bezüglich der Bildaufzeichnungsmedium-Förderrichtung angeordnet ist, wobei die Liniensensorausgabe-Verarbeitungseinrichtung auf die Erfassung des Vorhandenseins einer Aufzeichnungsmediumskante innerhalb eines Erfassungszyklus' des Liniensensors hin ein Aufzeichnungsmediumskanten-Positionssignal ausgibt, indem andere Erfassungssignale über das Vorhandensein eines Aufzeichnungsmediums als das Erfassungssignal über das Vorhandensein der Aufzeichnungsmediumskante auf der Grundlage eines negativen Impulses ausgeblendet werden, der erzeugt

wird, indem ein ansteigender und/oder abfallender Impuls als Auslöser verwendet wird, wobei die Vorrichtung außerdem eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32) aufweist, die eine Einrichtung (43, 44) hat, mit der die Breite des Bildaufzeichnungsmediums erfaßt und an die Steuerungsvorrichtung für die Kontrolleinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition übertragen werden kann, und die vor allem die Förderung des Bildaufzeichnungsmediums vornimmt, wobei die Aufzeichnungsmediumspositionskorrekturereinrichtung (37—56) eine angetriebene Rolle (46) aufweist, mittels derer der Wert des ausgeübten Drucks in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums einstellbar ist, Arme (54), die sich von den entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle aus so erstrecken, daß sie sich jeweils um einen Drehpunkt (58) herum drehen können, sowie ein Seil (49, 70), das sich zwischen entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle erstreckt und in das zwei Federn (52, 53) eingebaut sind, wobei ein Unterschied zwischen den Kräften, die an Kraftpunkte angelegt werden, die sich an den freien Enden der Arme befinden, eingestellt wird, indem die Position des Krafteinleitungspunkts, der sich zwischen den beiden Federn befindet, eingestellt wird, und mit einer Führung zum Verhindern des Entstehens eines Fehlers bei der Erfassung einer Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante aufgrund des Anhebens oder Aufstehens des Bildaufzeichnungsmediums in der Nähe der Erfassungsposition des Liniensensors.

16. Bilderzeugungsvorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Maskiereinrichtung (61—64) schaltbar zwischen einem Zustand geschaltet wird, in dem das Liniensensor-Erfassungsfenster teilweise abgedeckt ist, und einem Zustand, in dem das Fenster freiliegt, und wobei die Vorrichtung außerdem eine Aufzeichnungsmedium-Fördereinrichtung (506—538, 27—32) aufweist, die eine Einrichtung (43, 44) hat, mit der die Breite des Bildaufzeichnungsmediums erfaßt und an die Steuerungsvorrichtung für die Kontrolleinrichtung für die Aufzeichnungsmediumsposition übertragen werden kann, und die vor allem die Förderung des Bildaufzeichnungsmediums vornimmt, wobei die Aufzeichnungsmediumspositionskorrekturereinrichtung eine angetriebene Rolle (46) aufweist, mittels derer der Wert des ausgeübten Drucks in Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums einstellbar ist, Arme (54), die sich von den entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle aus so erstrecken, daß sie sich jeweils um einen Drehpunkt (58) herum drehen können, sowie ein Seil (49, 70), das sich zwischen entgegengesetzten Enden der angetriebenen Rolle erstreckt und in das zwei Federn eingebaut sind, wobei ein Unterschied zwischen den Kräften, die an Kraftpunkte angelegt werden, die sich an den freien Enden der Arme befinden, eingestellt wird, indem die Position des Krafteinleitungspunkts, der sich zwischen den beiden Federn befindet, eingestellt wird, und mit einer Führung zum Verhindern des Entstehens eines Fehlers bei der Erfassung einer Position der Aufzeichnungsmedium-Referenzkante aufgrund des Anhebens oder Aufstehens des Bildaufzeich-

nungsmediums in der Nähe der Erfassungsposition  
des Liniensensors.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

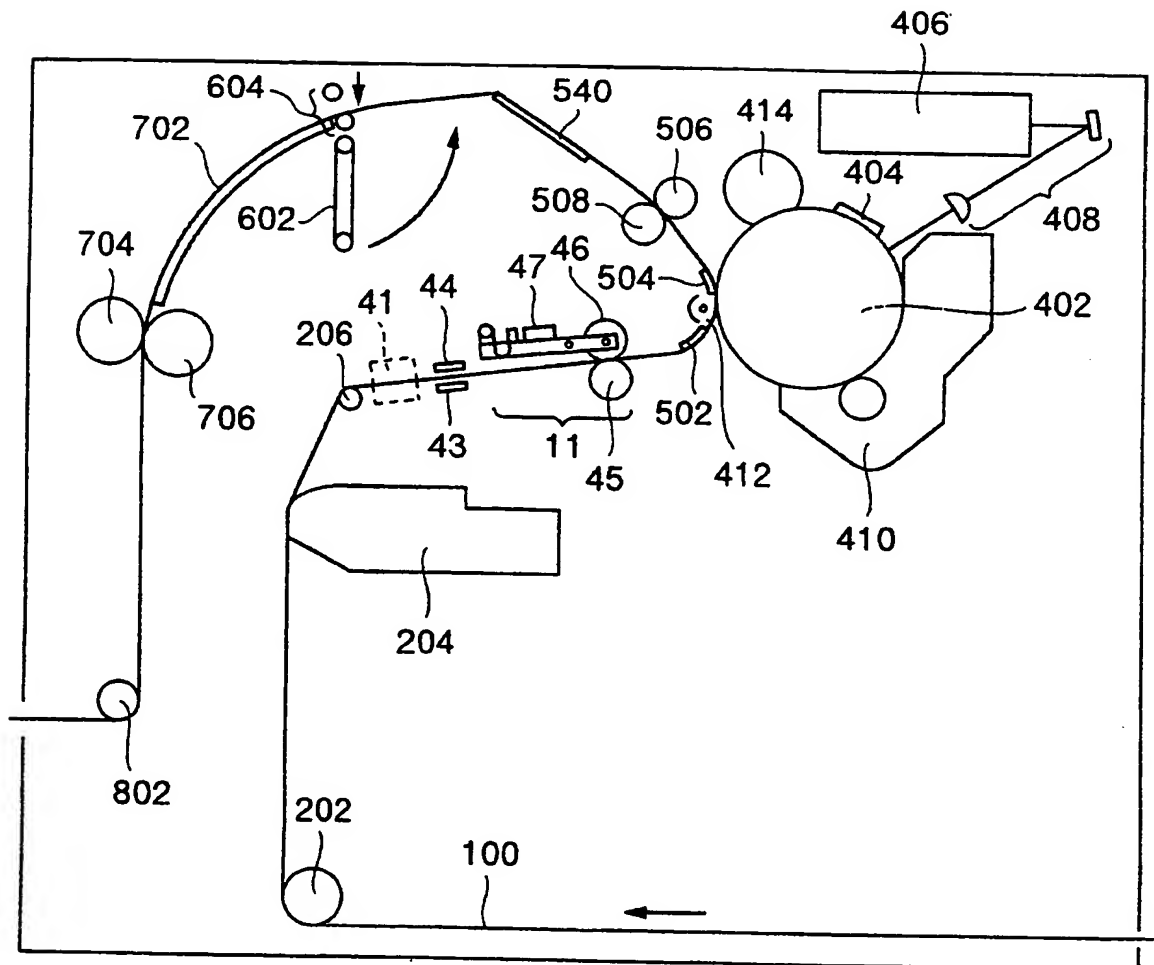


FIG.2

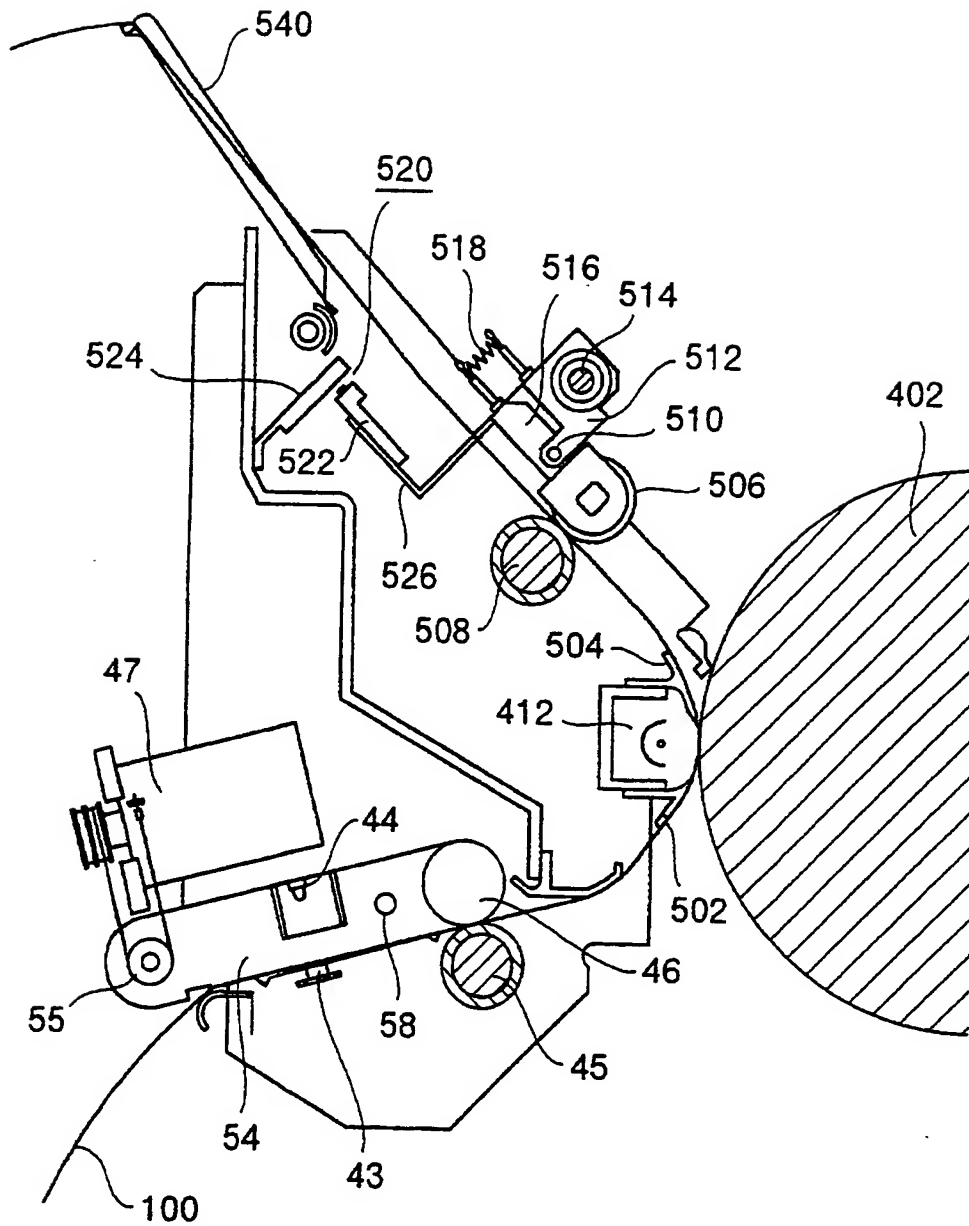




FIG.3

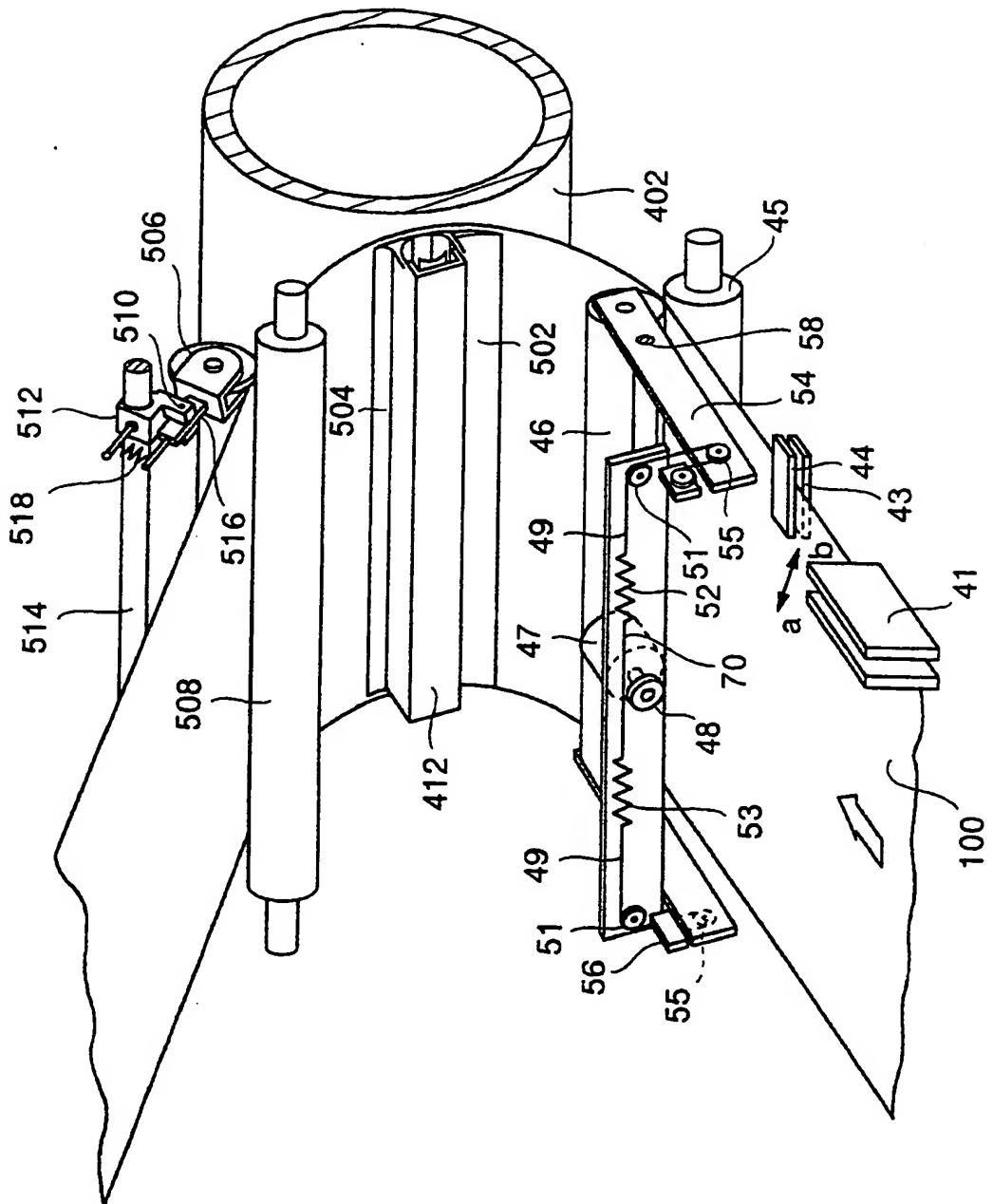


FIG.4

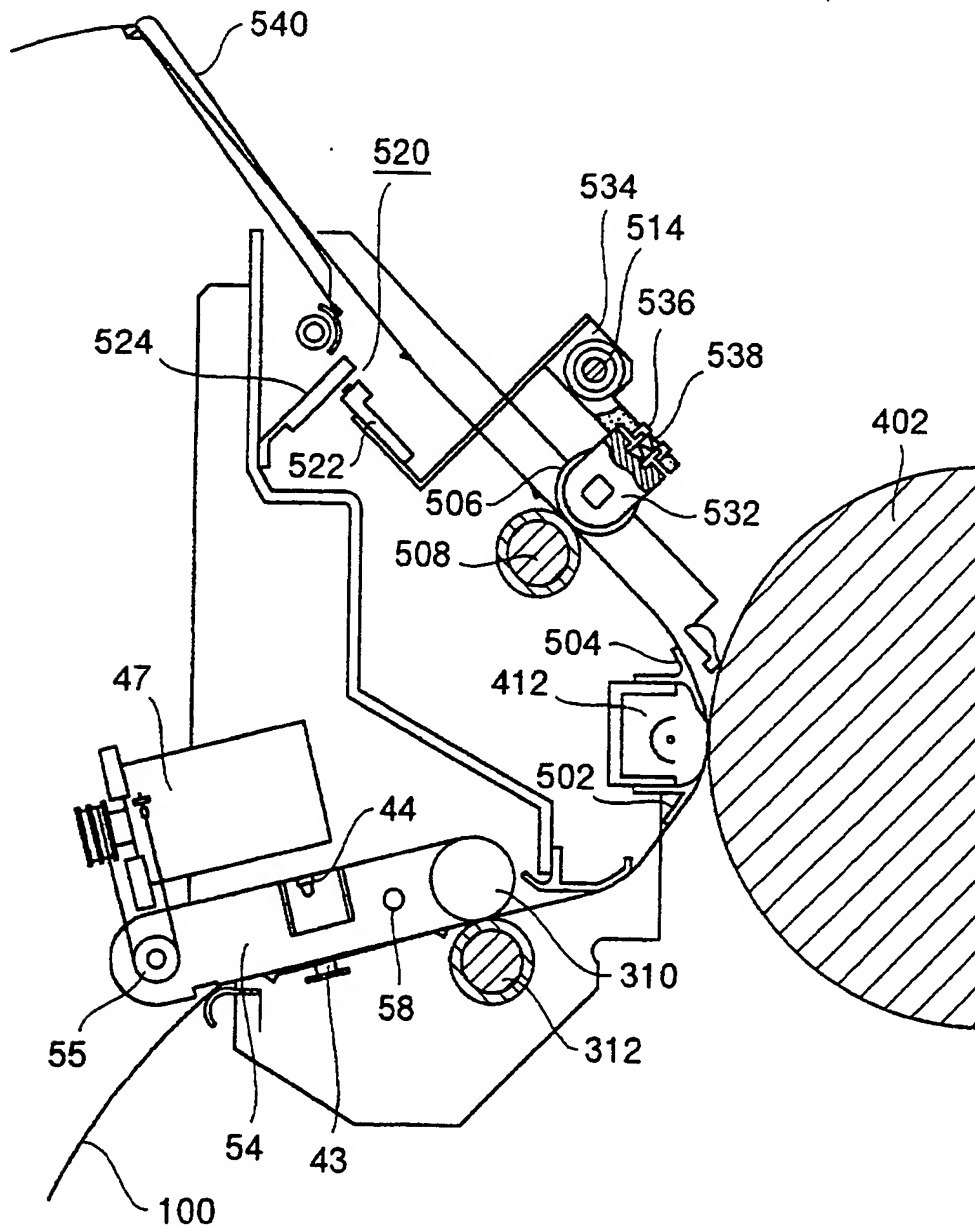


FIG.5

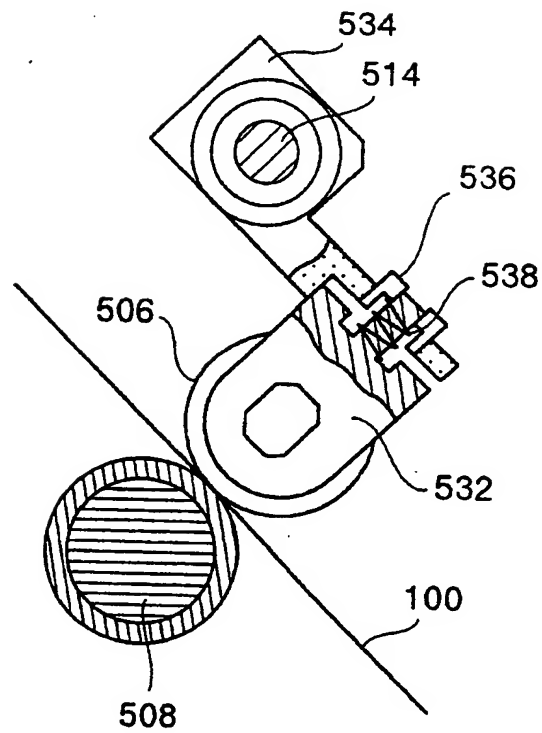


FIG.6

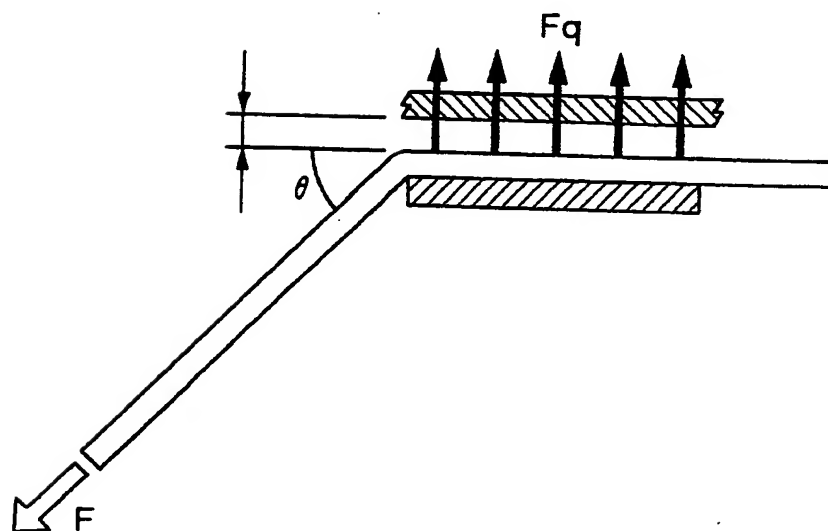


FIG.7

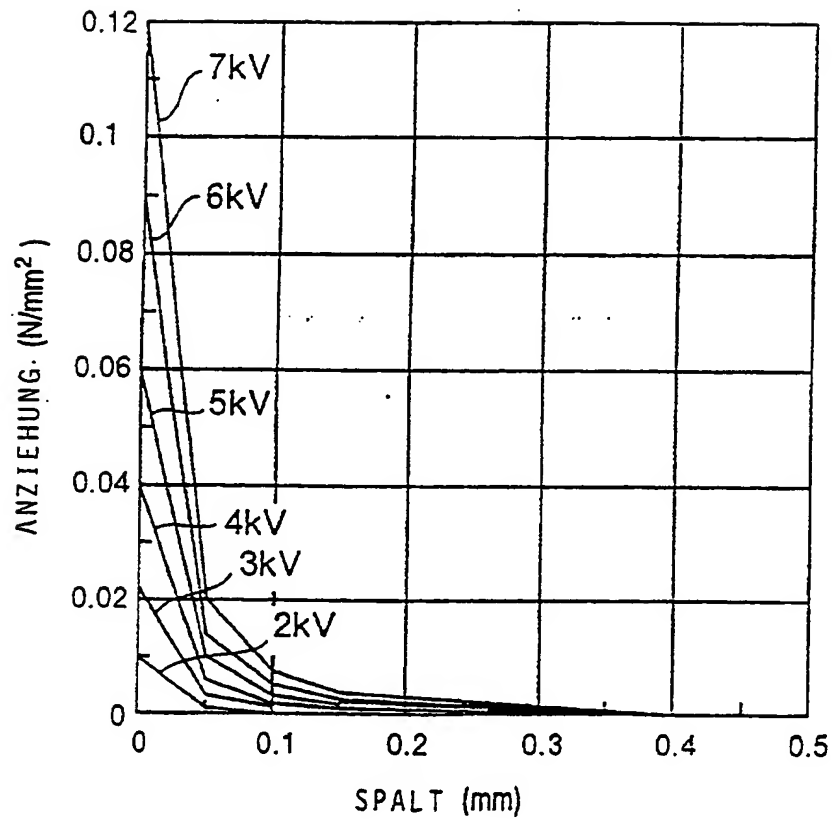
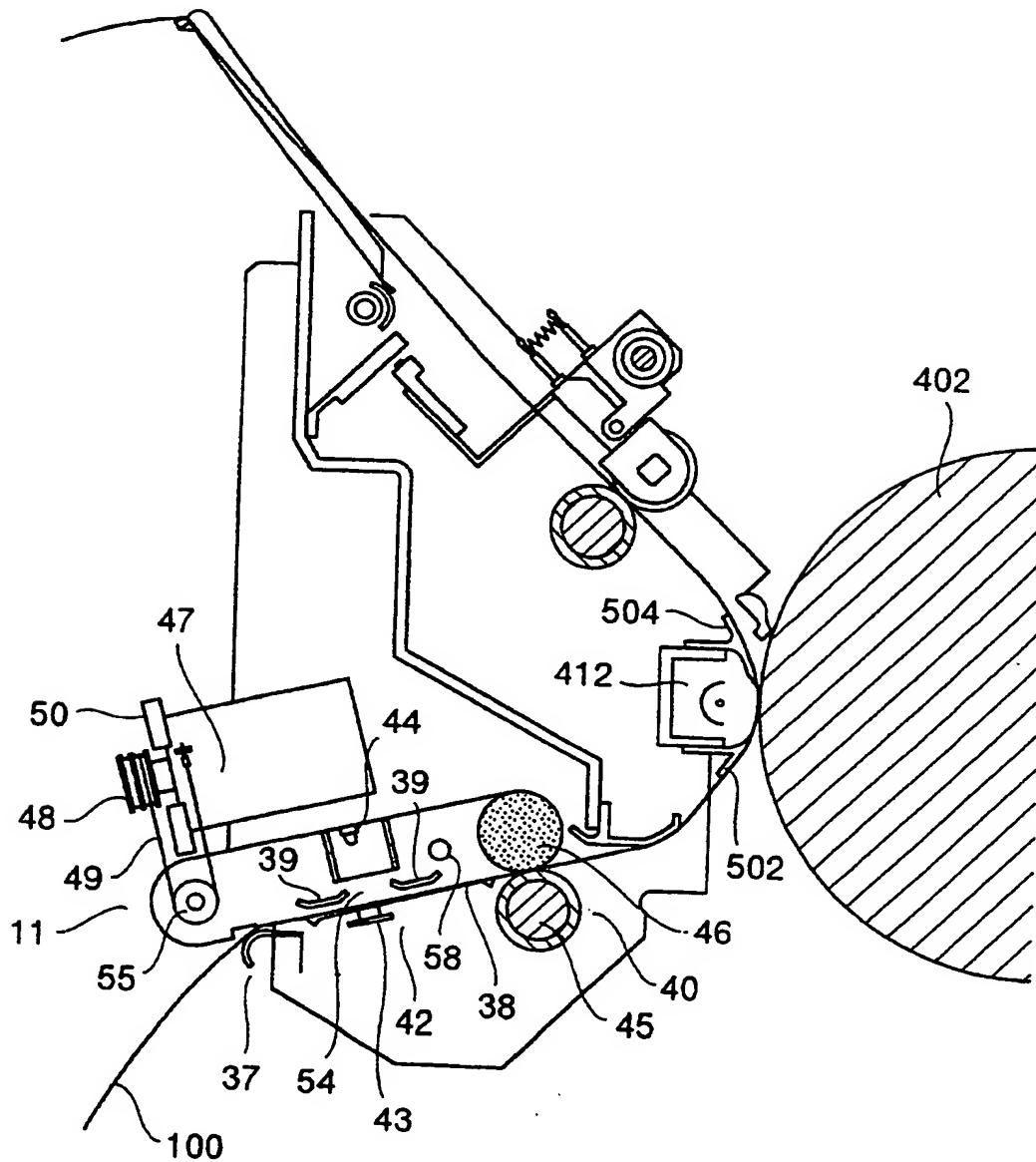




FIG.8



**FIG. 9**

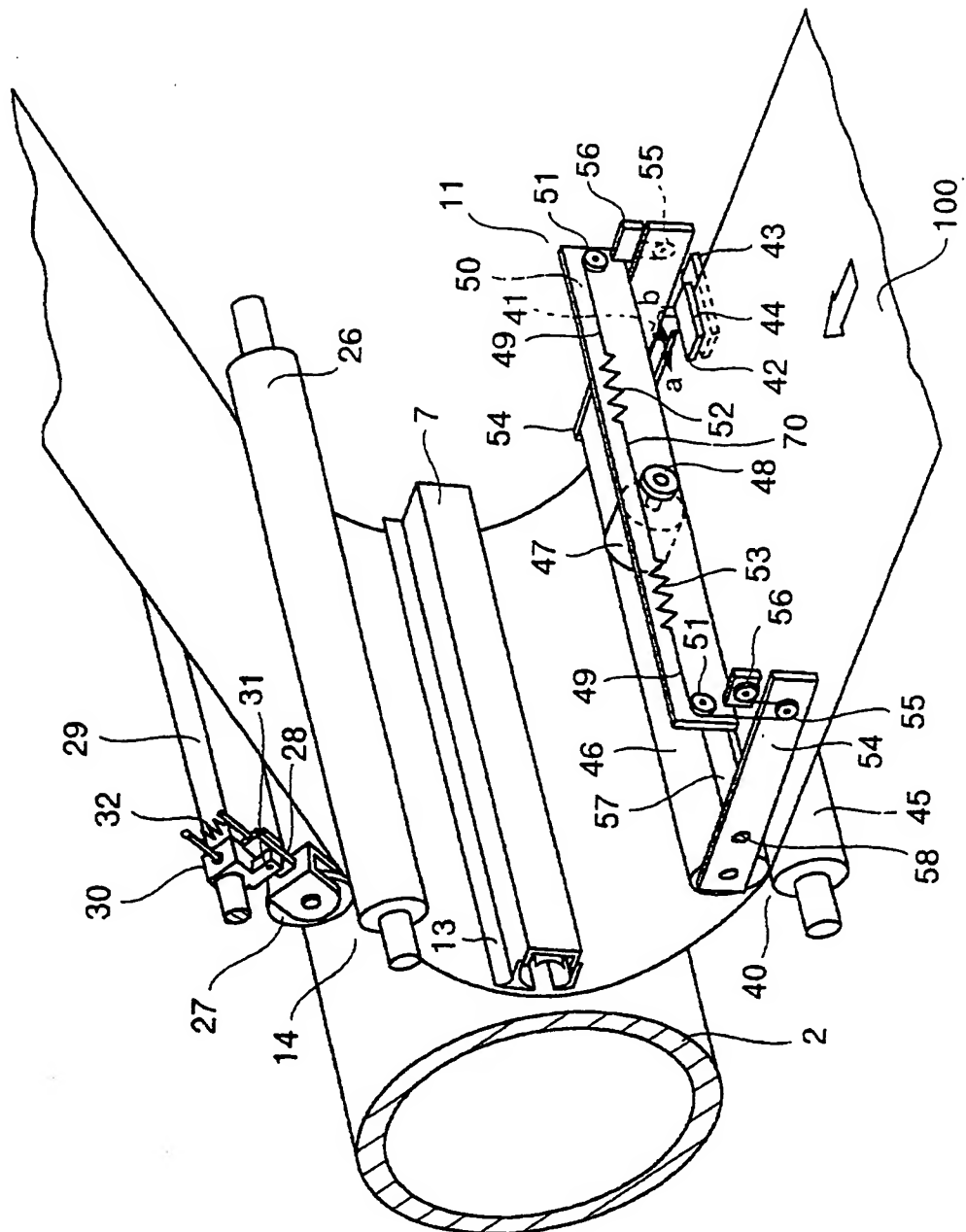


FIG.10

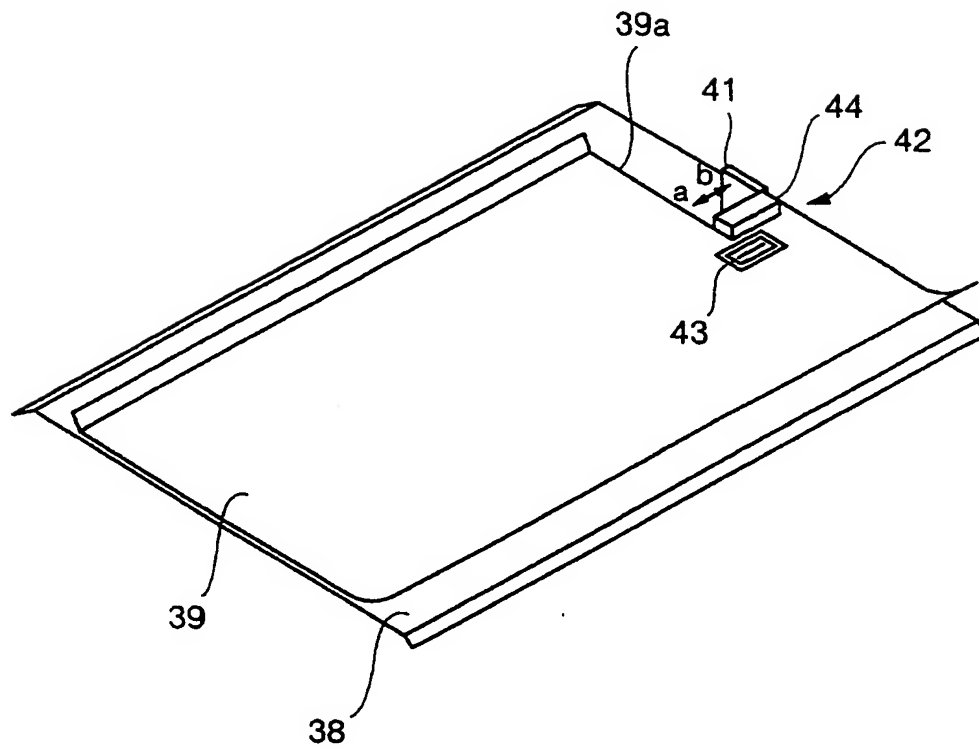


FIG.11A

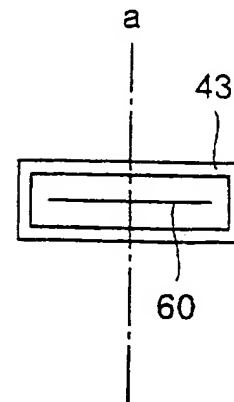


FIG.11B

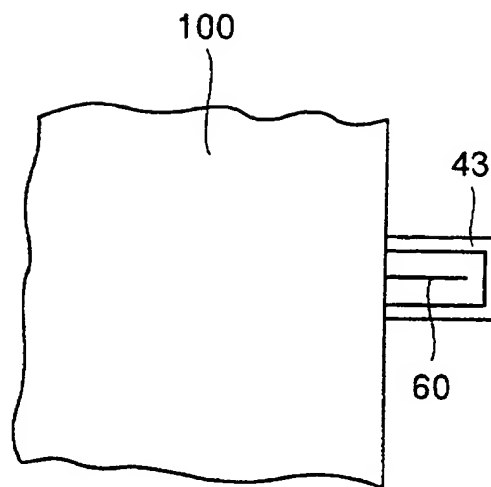


FIG.11C

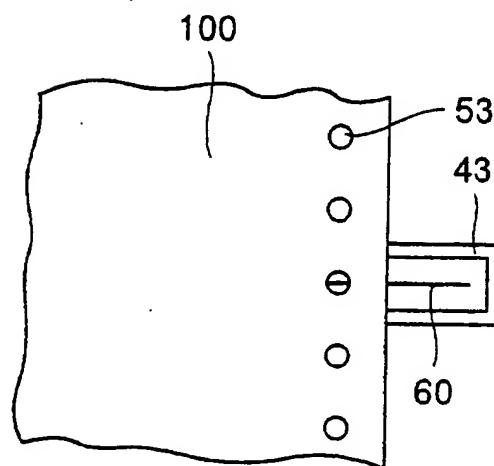




FIG.12A

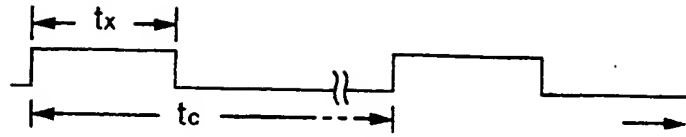


FIG.12B



FIG.12C

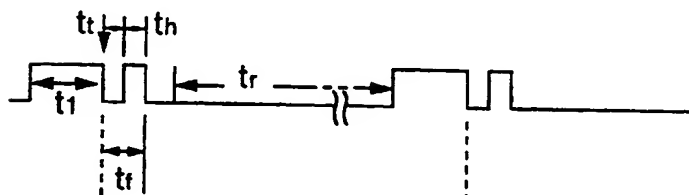


FIG.12D

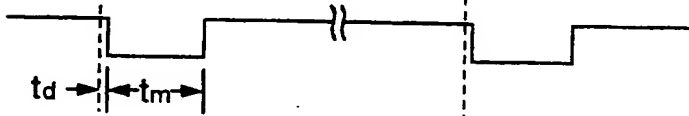


FIG.12E

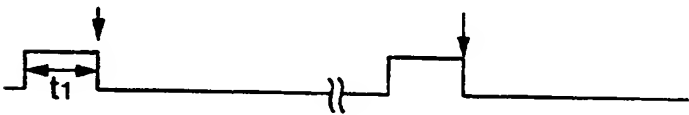


FIG.13

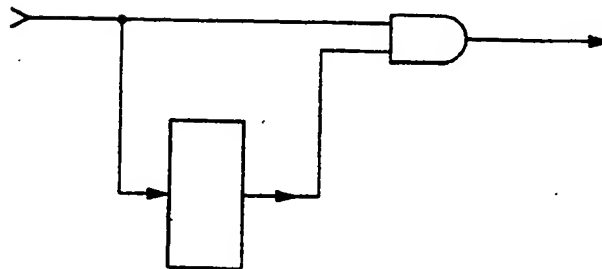


FIG.14A

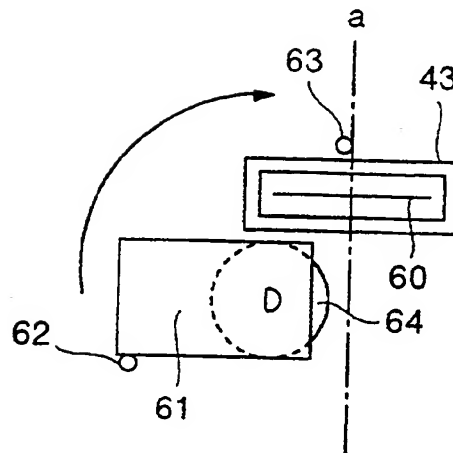


FIG.14B

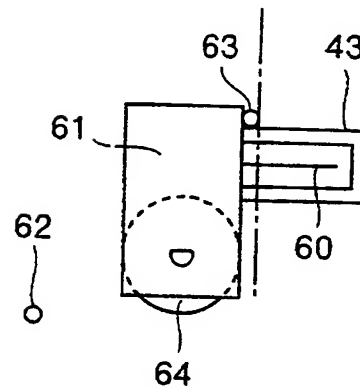


FIG.14C

